



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño de Pavimento Rígido para Mejorar la Serviciabilidad Vehicular en la  
Localidad de Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Rivas Marchan, Pavel Jhonnatan (ORCID: 0000-0001-9776-5066)

**ASESOR:**

Mg. Benites Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

CHICLAYO – PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

Primeramente, agradecerle al todopoderoso por brindarme la sabiduría y la pasión por esta linda Profesión, por haberme dado fuerzas para cumplir mis metas y seguir adelante.

A mí querida madre, Primitiva Marchan Rosillo, por el amor incondicional que me ha brindado diariamente, por sacarnos adelante, ser un buen ejemplo de persona, por los consejos que he recibido de ella, y por inculcarme una buena conducta de vida.

A mí querido padre, Juan Franco Rivas Chamba, por sus consejos, por el apoyo incondicional y por el gran ejemplo de persona que he recibido de él.

A mí linda familia, que día a día estuvieron aconsejándome, a mi tío Segundo Rivas Chamba por el apoyo, a mi primo Ángelo Marchan Quevedo por formar parte de mi vida como un hermano.

**Pavel Jhonnatan Rivas Marchan**

## **Agradecimiento**

Primero quiero agradecer a mis padres, Primitiva Machan Rosillo y Juan Franco Rivas Chamba por haberme apoyado en todo momento en mi vida universitaria y logrando alcanzar uno de mis objetivos.

A mí familia, por compartir momentos gratos y brindarme consejos.

A mis amigos de Ingeniería, por algunos momentos inolvidables donde hemos compartido experiencias gratas y la amistad que me han brindado.

A los docentes Ingenieros porque cada día con ellos fue un constante aprendizaje.

**Pavel Jhonnatan Rivas Marchan**

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice .....	iv
Índice de Tablas.....	vii
Índice de figuras .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática. ....	1
1.2. Trabajos previos.....	2
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	5
1.3.1. Estudios de ingeniería básica .....	5
1.3.1.1. Levantamiento topográfico .....	5
1.3.1.2. Estudio de mecánica de suelos.....	6
1.3.1.3. Estudio hidrológico.....	6
1.3.1.4. Estudio de tráfico. ....	6
1.3.2. Pavimento rígido .....	7
1.3.2.1. Diseño estructural del pavimento rígido.....	7
1.3.2.2. Diseño de cunetas .....	7
1.3.3. Aspecto ambiental.....	8
1.3.3.1. Estudio de impacto ambiental.....	8
1.3.4. Presupuesto .....	8
1.3.4.1. Metrado .....	8
1.3.4.2. Costos unitarios.....	8
1.3.4.3. Presupuesto .....	8
1.3.5. Nivel de servicio .....	9
1.3.5.1. Capacidad de la carretera.....	9
1.4. Formulación del problema.....	9
1.5. Justificación .....	9
1.6. Hipótesis .....	10
1.7. Objetivos.....	10
1.7.1. Objetivo general.....	10



1.7.2. Objetivos específicos .....	11
II. MÉTODO.....	11
2.1. Diseño de investigación .....	11
2.2. Identificación y operacionalización de variables.....	12
2.2.1. Operacionalización de variables .....	12
2.3. Población y muestra.....	13
2.3.1. Población.....	13
2.3.2. Muestra .....	13
2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	13
2.4.1. Análisis documental o bibliográfica .....	13
2.4.1.1. Técnicas de gabinete .....	13
2.4.1.2. Técnicas de campo.....	13
2.4.2. Validez .....	14
2.4.3. Confiabilidad.....	14
2.5. Métodos de análisis de datos .....	14
2.6. Aspectos éticos .....	14
III. RESULTADOS .....	14
3.1. Estudio de ingeniería básica .....	14
3.1.1. Levantamiento topográfico .....	14
3.1.2. Estudio de mecánica de suelos.....	15
3.1.3. Estudio de tráfico .....	16
3.2. Pavimento rígido.....	17
3.2.1. Diseño estructural del pavimento rígido .....	17
3.3. Presupuesto .....	17
IV. DISCUSIÓN.....	18
V. CONCLUSIONES.....	21
VI. RECOMENDACIONES.....	22
REFERENCIAS .....	23
ANEXOS .....	26
Anexo 1. Estudios de ingeniería básica .....	26
Anexo 2. Pavimento rígido .....	85
Anexo 3. Aspecto ambiental.....	115
Anexo 4. Presupuesto .....	130

Anexo 5.Especificaciones técnicas .....	196
Anexo 6. Panel fotográfico .....	231
Anexo 7.Cronograma de obra.....	235
Anexo 8.Planos .....	238

## Índice de tablas

Tabla 1	Clasificación del flujo vehicular.....	9
Tabla 2	Operacionalización de variables.....	12
Tabla 3	Resumen del estudio de mecánica de suelos, calicata 01, 2 Y 3 .....	16
Tabla 4	Resumen de tráfico actual de la localidad de Chugur .....	16
Tabla 5	Resumen del presupuesto del diseño del pavimento rígido.....	17
Tabla 6	Características de la zona .....	29
Tabla 7	Calles .....	29
Tabla 8	Coordenadas de ubicación del pavimento rígido.....	30
Tabla 9	Área de influencia.....	31
Tabla 10	Conexiones domiciliarias .....	34
Tabla 11	Resumen del estudio de mecánica de suelos, calicata 01, 2 Y 3 .....	39
Tabla 12	Valores de $\bar{Y}_n$ y $Y_{\sigma n}$ en función de n .....	58
Tabla 13	Cálculo de la precipitación máxima ( $P_{m\acute{a}x}$ ) y del valor $\Phi$ .....	60
Tabla 14	Constante en función de $\phi$ , .....	60
Tabla 15	Precipitación de diseño.....	61
Tabla 16	Precipitación promedio.....	61
Tabla 17	Intervalo de confianza .....	63
Tabla 18	Precipitación máxima .....	64
Tabla 19	Precipitación de diseño.....	64
Tabla 20	Tabla de precipitaciones y cálculos.....	65
Tabla 21	Precipitación máxima .....	66
Tabla 22	Intervalo de confianza .....	67
Tabla 23	Cálculo de precipitación diseño.....	67
Tabla 24	Comparación de precipitación de diseño.....	68
Tabla 25	Tendencias de diseño.....	69
Tabla 26	Promedio de las precipitaciones .....	70
Tabla 27	Cálculo de intensidad de diseño .....	70
Tabla 28	Informe de tráfico día 01 .....	74
Tabla 29	Informe de tráfico día 02 .....	75
Tabla 30	Informe de tráfico día 03 .....	76
Tabla 31	Informe de tráfico día 04 .....	77
Tabla 32	Informe de tráfico día 05 .....	78
Tabla 33	Informe de tráfico día 06 .....	79
Tabla 34	Informe de tráfico día 07 .....	80
Tabla 35	Resumen de informe de tráfico semanal .....	81
Tabla 36	Resumen de informe de tráfico ligero .....	82
Tabla 37	Resumen de informe de tráfico pesado .....	83
Tabla 38	Resumen de porcentaje de tráfico.....	83
Tabla 39	Resumen del conteo de tráfico .....	84
Tabla 40	Factores de equivalencia de carga legal por eje y vehículo.....	92
Tabla 41	Cálculo de los ejes equivalentes eal, utilizando los factores de carga según el reglamento.....	93
Tabla 42	Valores para la desviación estándar .....	95
Tabla 43	Niveles de confiabilidad .....	95
Tabla 44	Confiabilidad local .....	96

Tabla 45	Serviciabilidad inicial (P0) .....	97
Tabla 46	Serviciabilidad final (Pt).....	98
Tabla 47	Periodo de servicio .....	98
Tabla 48	Valores recomendados del coeficiente de drenaje (Cd) para el diseño .....	103
Tabla 49	Valores para calidad de drenaje.....	103
Tabla 50	Coeficiente de transferencia de carga (J).....	104
Tabla 51	Valores de Ls .....	105
Tabla 52	Datos del diseño .....	106
Tabla 53	Diseño del pavimento rígido .....	107
Tabla 54	Igualdad de eal y el diseño .....	107
Tabla 55	Matriz de Leopold análisis de impacto socio-ambiental .....	129
Tabla 56	Cortes y rellenos calle Principal .....	130
Tabla 57	Cortes y rellenos calle 28 De Julio .....	134
Tabla 58	Cortes y rellenos calle Andres A. ....	134
Tabla 59	Cortes y rellenos calle Angora .....	135
Tabla 60	Cortes y rellenos calle 3 .....	135
Tabla 61	Cortes y rellenos calle 4 .....	135
Tabla 62	Cortes y rellenos calle el Cántaro 1 .....	136
Tabla 63	Cortes y rellenos calle el Cántaro 2 .....	136
Tabla 64	Cortes y rellenos calle la Garita.....	137
Tabla 65	Cortes y rellenos calle Grau .....	137
Tabla 66	Cortes y rellenos calle Lomas 1.....	138
Tabla 67	Cortes y rellenos calle Lomas 2.....	138
Tabla 68	Cortes y rellenos calle Tasani.....	139
Tabla 69	Resumen de metrados.....	140
Tabla 70	Planilla de metrados .....	141
Tabla 71	Cálculo de flete terrestre.....	187
Tabla 72	Desagregados de gastos generales.....	188
Tabla 73	Desagregados de estimación de riesgos .....	189
Tabla 74	Desagregado de estudio de impacto ambiental .....	190
Tabla 75	Desagregado de gastos de supervision .....	191
Tabla 76	Resumen del presupuesto .....	192
Tabla 77	Cuadro de seguridad y salud .....	204

## Índice de figuras

Figura 1 Macro localización .....	27
Figura 2 Provincia de Chota .....	28
Figura 3 Localización distrital – Anguía .....	28
Figura 4 Precipitación de diseño elaborado en excel .....	68
Figura 5 Tendencia de curva en excel .....	69
Figura 6 Promedio de tendencia de curva .....	70
Figura 7 Cuadro estadístico de trafico ligero y pesado .....	83
Figura 8 Esquema del comportamiento de pavimentos.....	86
Figura 9 IMDa de diseño .....	92
Figura 10 Valor K.....	100
Figura 11 Transferencias de cargas .....	104
Figura 12 Cálculo del espesor del pavimento en el programa PavimR.....	108
Figura 13 Diseño de cuneta .....	111
Figura 14 Calculo de la sección hidráulica sección crítica.....	114
Figura 15 Calle sin pistas, abundancia de polvo en verano y fango en invierno.....	231
Figura 16 Levantamiento topográfico .....	231
Figura 17 Perforación de calicatas.....	232
Figura 18 Ensayo de laboratorio.....	233
Figura 19 Ensayo de laboratorio.....	234

## **RESUMEN**

La presente investigación de tesis se añade a las grandes soluciones de desarrollo económico y social para nuestro país.

Dentro de mis objetivos que se han planteado en este proyecto de tesis es el diseño de un pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad en la localidad de Chugur Provincia de Chota Región Cajamarca por lo consiguiente hemos tenido que realizar estudios de ingeniería básica para así poder realizar el diseño y a su vez el presupuesto del diseño del pavimento rígido.

En la actualidad la población de Chugur no cuenta con Ningún tipo de Pavimento, es por eso que he decidido realizar este proyecto de tesis, para aportar al desarrollo de nuestro pueblo peruano y asimismo aportar a las necesidades de esta localidad.

Se ha diseñado el pavimento rígido en la población de Chugur con el fin de mejorar la serviciabilidad que brinda actualmente la carretera, también reducirá el malestar por causas de lluvias y polvareda y aportará al embellecimiento de esta localidad, uno de nuestros objetivos fue realizar los estudios de ingeniería básica para saber la calidad, estado y capacidad del terrenos donde se va a realizar la construcción y el impacto que va a causar para luego pasar a diseñar nuestro pavimento rígido con la cual saldrán los presupuestos, esto a su vez va a mejorar la serviciabilidad en la localidad. En el proyecto he creído conveniente realizar los cálculos en s10, Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD. Y varios programas que me han ayudado para la finalización del proyecto.

**Palabras claves:** Serviciabilidad, aportar, programas.

## **ABSTRACT**

The present thesis research is added to the great economic and social development solutions for our country.

Within my objectives that have been raised in this thesis project is the design of a rigid pavement to improve the service in the town of Chugur Province of Chota Cajamarca Region We have had to carry out basic engineering studies in order to design the your budget the design of the rigid pavement.

At present, the town of Chugur does not currently have the same. It is a thesis project for the development of our Peruvian people and also for the needs of this town.

Rigid pavement has been designed in the town of Chugur in order to improve the service capacity that is currently offered on the road, also reduce the bad behavior of polvation of the dust and the beautification of this town. basic engineering to know the quality and capacity of the land where the construction will take place and the impact that is going to occur for the future a rigid pavement with which the budgets will come out, this in turn will improve the service in the locality In the project the calculations were created in s10, Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD. And other programs that have helped me to finalize the project.

**Keywords:** Service, contribute, programs.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

La realidad actual en nuestras vías, se encuentran en una situación deplorables y dañadas, ya que se han visto afectada por dificultades de distinta índole, producto de desastres naturales, mala calidad de materiales, estudio del suelo, etc. que ha traído como consecuencia malestar en los transeúntes y daños en los vehículos que circulan por estas zonas asimismo una mala imagen para los turistas.

En la localidad de Chugur las vías no pavimentadas causan un malestar y mala imagen para la población ya que en tiempos de lluvia se hace un difícil acceso a la zona.

Según (SALDAÑA, Paulo y MERA, Segundo, 2014), “el molestar mas importante que se analiza en la línea del proyecto y en la incorrecta cota de transitabilidad del pasaje vecinal y acceso entre los pueblos de Loero y Jorge Chávez, Escenario que ocasiona aumento en los precios de fabricación de productos constructivos, y el período en la movilización para llegar a los proveedores en los mercados, todo constantemente crea un aspecto de labores negativas por el pésimo estado que da accesibilidad al camino”.

Según (TICONA, Elvis y CHOQUE, Percy, 2016), “debido a la topografía irregular y en ciertos casos por cruzar zonas de carreteras en explotaciones mineras, se hace difícil el esquema convencional en planta, perfil, secciones y por consiguiente la elaboración de metrados, costos y presupuestos que se ajusten a la situación actual, y esencialmente que se asemejen a las normas de diseño geométrico actual, y al empezar la realización de la obra, estas secciones numerosas veces no concuerdan con el diseño geométrico”.

Con esta premisa he creído conveniente diseñar un pavimento de concreto rígido en la localidad de Chugur-Provincia de Chota-Región Cajamarca como una posible solución a los problemas que está sufriendo dicha localidad y asimismo este trabajo ayude al crecimiento dentro del ámbito de la construcción.



## 1.2. Trabajos previos

### Local

(CORREA, Kathia, 2017), en su tesis “estudio de las diferencias geométricas de la vía Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) con respecto a las Normas de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013”. por obtener el título profesional de Ingeniería Civil, Perú, en la Universidad Nacional de Cajamarca, de la Facultad de Ingeniería, dentro de sus metas fue “Establecer y comparar las particularidades geométricas de la vía Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158), de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013”. Con el cual su estudio concluyó con lo siguiente:

“Luego de ejecutar el estudio y por consiguiente la similitud de la Vía Cajamarca-El Gavilán (km176-km158), se comprobó que algunos parámetros de las particularidades geométricas de diseño no cumplen con lo especificado en el reglamento reciente, Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013”.

(HUAMAN, Jorge, 2019), en su tesis “estimación de la estabilidad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 Porcón bajo, en situación a sus medidas de diseño” para la obtención el título profesional de Ingeniería Civil, en Perú, de la Universidad Nacional de Cajamarca, de la Facultad de Ingeniería, estimó como punto principal “Evaluar la estabilidad vial de la carretera Cajamarca – Bambamarca, tramo (Km 000.0+00 – Km 014+00), Porcón Bajo, en situación a sus características geométricas” con la cual su estudio concluyó que:

“La estimación de inseguridades muestra que el 80% de los lugares críticos constituyen peligros altos y el 20% inseguridades moderados. Por lo que se concluye que el tramo Km 000+00 – 014+00 de la carretera Cajamarca – Bambamarca es de alto riesgo, debido al alto peligro de sufrir un incidente.”

## **Nacional**

(CASTILLO, Juan, 2016), en su tesis “proposición de proyecto de un pavimento rígido para mejora de la serviciabilidad vehicular y peatonal en la población de Lajon Distrito Huaranchal, Otuzco – la Libertad 2017”. Para la obtención del título profesional de Ingeniería Civil, en Perú, de la Universidad Privada de Trujillo (UPRIT), de la Facultad de Ingeniería, dentro de sus principales metas fue “Plantear una opción de diseño de un pavimento rígido con la finalidad de mejorar la serviciabilidad vehicular y peatonal en el poblado de LAJÓN, distrito Huaranchal, Otuzco – La Libertad” su estudio concluyo que:

“El esquema de pavimento rígido del reciente proyecto cuenta con los parámetros establecidos y conseguidos de los estudios ejecutados en el poblado de lajon, rigiéndonos como datos de acceso para la elaboración del pavimento rígido los estudios fundamentales de ingeniería como son levantamiento topográfico, estudio de mecánica de suelos, conteo de tráfico y estudio hidrológico”.

(ROJAS, Faustino, 2017), en su tesis “mejorar la serviciabilidad vehicular y peatonal de la avenida César Vallejo, cruce con la avenida Separadora Industrial hasta el cruce con el cementerio, en el Distrito de Villa el Salvador, Provincia de Lima, Departamento de Lima”. Para la obtención del título profesional de Ingeniería Civil, Perú, sostuvo como principal meta “Solucionar las incorrectas medidas de serviciabilidad existentes en el círculo de estudio” su estudio concluyó que:

“Se toma como medida, un pavimento de concreto simple con uniones transversales (JPCP que no cuenten con pasadores, por sus siglas en inglés). El pavimento posee una capa de rodadura de 21 centímetros, con un concreto  $M_r = 48 \text{ kg/cm}^2$ ”.

## **Internacional**

(ALEMAN , Henry; JUAREZ, Francisco y NERIO, Josue, 2015), en su tema investigación “esquema de diseño geométrico de 5.0 km de vía de camino montañoso, de final col. Quezaltepeque-CantónVictoria, Santa Tecla, la Libertad, realizado en software para diseño de vías”. Para optar el título de Ingeniería Civil, el

Salvador, tuvo como principal objetivo “proponer una idea de diseño geométrico de 5.0 km de carretera con accesibilidad en áreas montañosas, final Col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, realizado en software para diseño de vías”. La cual concluye en lo siguiente:

“Con la información adquirida en el estudio topográfico elaborado, no es viable determinar de forma exacta los alineamientos horizontal y vertical para que estos se acoplen rigurosamente a la situación del terreno natural, ya que el parecido, se ejecutó solo del eje y los laterales que forman parte del camino existente, ignorando información importante que nos proveen los derechos de caminos aledaños a lo largo de toda la trocha”.

(Taddia, Alejandro, 2013), en su edición “Investigaciones y Materias de Estudio en Seguridad en Caminos” cuenta como principal meta “popularizar nuevos metodos académicos en elementos de seguridad en caminos”, concluye en lo siguiente:

“El continuo aumento mercantil y poblacional, los cambios técnicos y el aumentode la urbanización de la región les llevó al desarrollo de nuevas modalidades para poder movilizarse. Así, el crecimiento del poblado y el uso de los medios de transporte crearon una molestia de acción combinada: el crecimiento del número de incidentes viales en estados cada vez más desarrollados, según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS)”

(Ksaibati, Khaled, 2016), en su artículo “Estimar el volumen de tráfico en la carretera de Wyoming de bajo volumen utilizando el método lineal y de regresión logística” tiene como objetivo presentar el desarrollo de dos medios alternativos para la estimación de los volúmenes de tráfico para las carreteras de bajo volumen en Wyoming y hacer recomendaciones para su aplicación, concluye que:

“El primer modelo es un tipo de regresión rectilínea y el segundo modelo es un tipo de regresión logística. Durante el proceso de desarrollo del modelo, la variable respuesta fue transformada logarítmicamente para superar los problemas de falta de constancia

de la varianza del error. El modelo utiliza el tipo de pavimento, el acceso a la carretera o autopista, predominante tipo de uso de la tierra, y la población en el grupo bloque censal como entradas para predecir el (ADT) de una calzada con una  $R^2$  valor de 0,64 que es comparable”.

(Vayalamkuzhi, Praveen y Amirthalingam, Veeraragavan, 2015), en su artículo “Influencia de las características de diseño geométrico en materia de seguridad bajo fluidez de tráfico heterogéneo” tiene como meta “la investigación de la atribución de las características de diseño geométrico en tráfico de seguridad c utilizando datos bi-direccionales en una carretera dividida operado bajo tráfico heterogéneo con condiciones c en la India”, concluye que:

“La influencia de las peculiaridades de proyecto geométrico en el nivel de seguridad en una de cuatro carriles de la carretera interurbana en la India, opera bajo condiciones de tráfico. Se utilizaron los datos bidireccionales para el desarrollo de modelos en enfoque de modelización estadística, Poisson y regresión NB. También se observaron las características geométricas de variación para ambos sentidos de la marcha. Estas variaciones afectan a las características de tráfico, disminuyendo así el nivel de seguridad, lo que resulta en más accidentes”.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Estudios de ingeniería básica**

##### **1.3.1.1. Levantamiento topográfico**

Un detalle topográfico reside en realizar un relieve de un terreno, es decir, realizar el diseño de un terreno definido. Con respecto al levantamiento topográfico, el trabajador capacitado ejecuta una investigación del área, conteniendo todos los datos reales del área y todas las realizadas por otros investigadores.

(Reyes, Alexander, 2017), nos dice que es de mucha apoyo para la ejecución de diferentes trabajos como la rehabilitación, ya que nos permite conseguir

investigación rápida, consiguiendo con ello una validez y exactitud en la adquisición de información que es de gran valor al momento de llevar a cabo un proyecto de gran dimensión.

Con los datos e información conseguidas en un estudio topográfico se logran dibujar con detalle el área geométrica, no solo vamos a medir distancias sino también se refiere a las diferentes cotas del terreno o de los elementos que se localizan en dicha zona en el cual se realiza el estudio geométrico.

#### **1.3.1.2. Estudio de mecánica de suelos**

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, 2018), lo describe como las labores de campo, laboratorio y gabinete que me conlleven a una evaluación y establezca las tipologías físico – mecánicas de los suelos de fundación.

(El estudio de Mecánica de Suelos por el Manual de Carreteras, 2014), Los suelos que se están estudiando serán descritos y catalogados de acuerdo a los métodos para construcción de carreteras, la clasificación se llevará necesariamente por AASHTO y SUCS, se realizarán con los métodos convencionales.

#### **1.3.1.3. Estudio hidrológico**

(Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG2018, 2018), se tomará los datos del estudio hidrológico de parte de la vía del proyecto y el diseño hidráulico de los trabajos de drenaje y extras correspondientes, habiendo como base el reconocimiento de todo y cada uno de los vertientes y estructuras hidráulicas de evacuación, y constituyendo las medidas de diseño de las nuevas estructuras o mantenimiento de las que existen.

#### **1.3.1.4. Estudio de tráfico**

(El estudio de Mecánica de Suelos por el Manual de Carreteras, 2014), La demanda de que requiere este tipo de carreteras es un aspecto fundamental que el Ingeniero requiere estar al tanto con concierne y suficiente exactitud, para proyectar y diseñar con éxito diversos aspectos de la validez, entre ellos el diseño de la carretera y el del escenario del camino. El estudio de tráfico nos proporcionará los datos del índice medio diario anual (IMDA) para cada zona

vial elemento del proyecto de estudio. Es provechoso para ello que los Métodos de Referencia de cada disertación, faciliten la identidad de los tramos iguales.

(METODO AASHTO 93, 1993), En el método AASHTO los pavimentos se evalúan para que éstos resistan determinado número de fuerzas durante su vida de diseño. El tráfico está compuesto por vehículos de distintos pesos y número de ejes que originan diferentes resistencias y distorsiones en el pavimento, lo cual ocasiona diferentes fallas en éste. Para tener en cuenta esta distinción, el tránsito se convierte a un número de esfuerzos por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load), de tal condición que el resultado perjudicial de cualquier eje consiga ser constituido por un número de esfuerzos por eje simple.

### **1.3.2. Pavimento rígido**

#### **1.3.3.1. Diseño estructural del pavimento rígido**

(METODO AASHTO 93;, 1993), Una carretera de concreto o pavimento rígido está hecha fundamentalmente en paños de concreto simple o armado, asentada directamente sobre una base o subbase. La losa, debido a su dureza y alto módulo de flexibilidad, disminuye gran parte de las energías que se despliegan sobre el pavimento lo que origina una buena dispersión de los esfuerzos de cada eje, dando como consecuencia tracciones muy bajas en la subrasante.

(MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTO, 2014), Los cuadros que a modo de ilustraciones se muestran en este manual, permiten la semejanza de los dimensionamientos, proporcionan el alcance y conocimiento sobre un conjunto pequeño de elementos estructurales, haciéndose más fácil en el período post obra, la comprobación de su comportamiento, alcance, gestión de los pavimentos y correcciones o arreglos del caso.

#### **1.3.3.2. Diseño de cunetas**

(CASTILLO, Juan, 2016), Las cunetas, son canales que se unen a los lados del halo de la vía y paralelo al eje longitudinal de la misma. La meta de esta

estructura es la de recoger el agua superficial resultante del desnivel y del área de rodadura.

### **1.3.3. Aspecto ambiental**

#### **1.3.3.1. Estudio de impacto ambiental**

(JOACIM LUNDBERG, 2018), un aspecto importante con respecto al polvo del camino y las emisiones de partículas es el proceso de transporte, Dependiendo del tamaño y las condiciones del entorno, esta partícula se comportará de manera diferente y se notará afectada en alta o baja medida por diferentes procesos de transporte. El contaminante generalmente se definen correspondientemente de sus características. Esto puede ser problemático ya que la mayoría de las partículas no son esféricas. Para mitigar esto se utilizan tamaños equivalentes problemáticos.

### **1.3.4. Presupuesto**

#### **1.3.3.1. Metrado**

(CHUMIOQUE, Héctor, 2015), Se definiría estos metrados como el conjunto de información que conseguimos del análisis de planos acotados. Se efectúan para calcular el verdadero monto de obra a ejecutar que cuando es multiplicada por su relativo costo unitario y en seguida sumados todo acumulado, se obtiene el precio directo de la obra. Es necesario conocer y entender la obra, estudio general de los planos y de las descripciones técnicas, relacionando y conformando los planos de las diferentes especialidades.

#### **1.3.3.2. Costos unitarios**

(Beltrán, Álvaro, 2012), el precio unitario del trabajo es una técnica de estimación que permite, a partir de utilidades, conseguir el precio del trabajo ejecutado por unidad de medida. Cualquier método de estimación en este sentido, debe fundamentarse en el rendimiento, medida del resultado de un estudio descriptivo que representa las situaciones repetitivas estándar de cada proceso beneficioso.

#### **1.3.3.3. Presupuesto**

presupuesto y justificación del presupuesto, (2014 pág.01), El presupuesto es una representación de línea de pedido (tabular) de los gastos asociados con el

proyecto de propuesta. La justificación del presupuesto contiene detalles más detallados de los costos detrás de las partidas individuales y, a veces, explica el uso de los fondos cuando no es evidente, las divisiones típicas del presupuesto de la línea de pedido (tabular) son personal, equipo, suministros, servicios, viajes y costos indirectos (IDC). Se pueden agregar otras categorías según sea necesario. El presupuesto debe dejar en claro cómo se alcanzan los totales para cada categoría de gastos.

### **1.3.5. Nivel de servicio**

#### **1.3.5.1. Capacidad de la carretera**

(Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018, 2018), son los niveles que pueden variar respecto al aforo de la carretera para un terminante volumen de tráfico. Es importante que el volumen de tráfico sea baja al del aforo de la carretera para proporcionar al usuario un nivel de servicio plausible.

**Tabla 1 Clasificación del flujo vehicular**

<b>CLASIFICACION CON RESPECTO AL FLUJO VEHICULAR</b>	
<b>NIVEL</b>	<b>FLUJO VEHICULAR</b>
A	Libre
B	Bueno
C	Regular
D	Congestionado
E	Capacidad de vía
F	Alta congestión

Fuente: elaborada por el investigador

### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué manera el diseño de pavimento rígido va a mejorar la serviciabilidad vehicular en la localidad de Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca?

### **1.5. Justificación**

#### **Justificación técnica**

La elaboración de un diseño de una vía va a mejorar la serviciabilidad vehicular, así como la disminución de contaminación, es por eso que he creído conveniente el diseño del pavimento rígido en la localidad para brindar una buena calidad de duración y un buen servicio a los pobladores de esta localidad.



### **Justificación económica**

En este aspecto a medida que pasa el tiempo, los pobladores cada vez quedan más incomunicados por la falta de una buena vía para movilizarse y sacar sus productos. Es en este momento que se debe pensar en un diseño de un pavimento, con el fin de evitar que la población este incomunicada y se le haga difícil trasladarse y comercializar sus productos.

En nuestro País las autoridades no se preocupan por estos problemas que se vienen dando en zonas urbanas y menos darle una posible solución temprana para contribuir en la economía del País.

### **Justificación social**

En lo social en estos últimos años los diseños de infraestructura vial del pavimento de concreto en la región de Cajamarca y el Perú han sido minimizadas en zonas urbanas ya que las autoridades no se preocupan por el desarrollo e implementación para el desarrollo, por la cual he considerado varios factores y por ello decidimos realizar los estudios correspondientes para diseñar el pavimento rígido para que pueda mejorar el desarrollo y una buena serviciabilidad que viene siendo uno de los principales problemas que conllevan a un malestar para los usuarios y una pésima imagen para los visitantes.

## **1.6. Hipótesis**

¿Si diseñamos un pavimento rígido, entonces se mejora la serviciabilidad vehicular en la localidad de Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca?

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo general**

Diseñar el Pavimento rígido, para mejorar la serviciabilidad vehicular en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca, año 2 019.

### 1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar los estudios de ingeniería básica en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca.
- Diseñar un pavimento rígido en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca.
- Evaluar el aspecto ambiental en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca.
- Estimar el Presupuesto del pavimento rígido en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca.
- Calificar el nivel de servicio en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

El esquema que se va a utilizar es el no experimental:

**No experimental:** se refiere a un estudio descriptivo y correlacional.

**M <----- O -----> P**

M: Muestra

O: Observación

P: Propuesta

## 2.2. Identificación y operacionalización de variables

### 2.2.1. Operacionalización de variables

Tabla 2 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO</b>	Está constituido por una losa de concreto por encima una base o solamente sobre la subrasante. Trasmite todas las fuerzas al suelo en una forma disminuida, es auto-resistente, y el monto de concreto debe ser inspeccionado, Es esencial tener claro de que el modelo debe concordar con la realidad y características correctas de cada realidad geográfica.	El diseño se basa principalmente en un estudio minucioso dentro de ello tenemos los trabajos de ingeniería básica y características del pavimento para luego llevarlo a un diseño estructural dentro de la localidad de Chugur- Chota.	<b>Estudio de Ingeniería Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento topográfico (UTM,%,mts)</li> <li>Estudio de mecánica de suelos (und,%)</li> <li>Estudio hidrológico (m3,m2).</li> <li>Estudio de tráfico (veh/día)</li> </ul>	<b>RAZÓN</b>
			<b>Pavimento Rígido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño estructural del pavimento rígido (ml,m3,m2,kg)</li> <li>Diseño de cunetas ( ml,m3,m2,kg)</li> </ul>	<b>RAZÓN</b>
			<b>Aspecto ambientales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIA</li> </ul>	<b>CUALITATIVA</b>
			<b>Presupuesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Metrado (und,m3,m2,ml)</li> <li>Costos unitarios (und)</li> <li>presupuesto (sol Peruano)</li> </ul>	<b>RAZÓN</b>
<b>SERVICIABILIDAD VEHICULAR</b>	La serviciabilidad es la capacidad del pavimentos de servicio al tipo de tráfico (autos, camiones) que transiten en la carretera.	En este proceso vamos a ver en que mejorará la fluidez de vehículos con respecto al diseño del pavimento rígido.	<b>Nivel de Servicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de la carretera (veh/día)</li> </ul>	<b>RAZON</b>

Fuente: Elaborada por el investigador

## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

(Fernández, Pita y Díaz, Pértiga, 2001), La localidad representa la acumulación grande de personas que ansiamos estudiar y totalmente no se tiene acceso. Es, en conclusión, un colectivo semejante que reúne unas particularidades definitivas. La población del proyecto está formada por toda localidad de Chugur.

### **2.3.2. Muestra**

(Otzen, Tamara y Manterola, Carlos, 2017), la representación de una muestra, nos ayuda a extrapolar y por consiguiente trascender la información observada en ésta, a la población viable (agrupación de sujetos que conciernen a la población, que son adecuados para la investigación).

Con respecto a la muestra se ha optado en realizar el proyecto con las siguientes calles: La Principal, 28 de Julio, la Grau, Garita, Tasani, Andres A., Angora, Lomas 1, Lomas 2, El Cantaro 1, El Cantaro 2, Calle 1, Calle 2, Calle 3 y Calle 4.

## **2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad**

(BERNAL, Cesar, 2006), un aspecto muy significativo en el asunto de una investigación es el que tiene concordancia con la elaboración de la investigación, pues de ello constituye la veracidad y la validación de estudio. Conseguir información veraz y legítima requiere de atención y entrega.

### **2.4.1. Análisis documental o bibliográfica**

(QUIROZ, Rosalía, 2016), nos permite examinar la información de carácter hipotético doctrinario y las reglas legales sobre los componentes, elementos de apoyo en la realización del proyecto.

La recolección de datos e información ha sido de normas, libros, tesis, artículos científicos, bibliografía, informes.

#### **2.4.1.1. Técnicas de gabinete**

El uso de síntesis para resumir la investigación de otros autores, la realización de una hoja de procesamiento de datos de proyecto, programas de diseño.

#### **2.4.1.2. Técnicas de campo**

Se realizarán actividades como levantamiento topográfico, calicatas, estudio de suelos, etc. Particularidades en la localidad de Chugur.

#### **2.4.2. Validez**

Aquí hemos tenido en consideración opiniones de muchos expertos en el ámbito de nuestro tema a investigar, tomando en cuenta que los que realizaron estos estudios sean Ingenieros Civiles, Ingenieros Ambientales, de los cuales son Colegiados, especializados en diseño de pavimentos con un mínimo de 5 años de experiencia en carreteras, contando también con el apoyo de un metodólogo y un especialista en la rama de diseño de la Universidad Cesar Vallejo-Chiclayo ya que necesitamos de esta misma para lograr la confiabilidad requerida en nuestro proyecto.

#### **2.4.3. Confiabilidad**

Después de la validación de nuestros expertos. El grado de confiabilidad se ha medido en la duración de la ejecución del proyecto.

#### **2.5. Métodos de análisis de datos**

El procedimiento de estudio de información será de forma cuantitativa realizando operaciones en programas operativos como Excel con un rango de confiabilidad de un 95%. También he considerado otros programas como Microsoft Word, Microsoft AutoCAD y otros softwares de cálculos.

#### **2.6. Aspectos éticos**

Se tomará la información conseguida a razón y elementos determinados a compensación de la universidad y la confianza de la investigación. Además, de promover información evidente, certificando el acatamiento a las personas participantes que se solicita para la parte estadística al mismo período que son participante de dicha investigación. Seriamente se deberá atender la parte de intervención tomando en cuenta tres aspectos: inseguridad, aprobación informada y discreción.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Estudio de ingeniería básica**

##### **3.1.1. Levantamiento topográfico**

Respecto al camino de la zona del diseño ya que cuenta con un camino vecinal en regulares condiciones facilitando el traslado de los insumos para la construcción de las pistas; El acceso teniendo como referencia la ciudad de Chota es la siguiente:

Teniendo en cuenta como punto de inicio la ciudad de Chota: El recorrido para llegar al área de intervención se realiza a través de la carretera Chota – Tacabamba,

después de haber recorrido 35.9 km, desde la ciudad de Chota, se debe recorrer la ruta que lleva al Centro Poblado de Chugur el cual es de aproximadamente 12 km.

El total del recorrido desde la Ciudad de Chota hasta la localidad de Chugur es de aproximadamente 47 km.

Se manejó los programas de Autocad Civil 3D, AutocadLand, el cual estableció las curvas de nivel y los rellenos topográficos. Se tuvieron en cuenta para el proceso del estudio.

<b>DATUM</b>	<b>:</b>	<b>WGS-84</b>
<b>PROYECCIÓN</b>	<b>:</b>	<b>UTM</b>
<b>HEMISFERIO</b>	<b>:</b>	<b>SUR</b>
<b>ZONA</b>	<b>:</b>	<b>17S</b>

El terreno que ocuparía el proyecto, cuenta con las características a continuación:

Área total del terreno	:	518,934.15 m <sup>2</sup>
Área de influencia	:	39,284.00 m <sup>2</sup>

### **3.1.2. Estudio de mecánica de suelos**

Los Ensayos efectuadas son los que tenemos a continuación:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - Análisis granulométrico por tamizado | NTP 339.128:1998                     |
| - Límites de Atterberg                 | NTP 339.129:1998                     |
| - Clasificación de Suelos              | NTP 339.134:1998<br>NTP 339.135:1998 |
| - Humedad Natural                      | NTP 339.127:1998                     |
| - Proctor Modificado                   | NTP 339.141:1999                     |

**Tabla 3 Resumen del estudio de mecánica de suelos, calicata 01, 2 y 3**

Calic.	Prof. (m)	Granulometría		LL	LP	IP	% H	CBR		Clasif.
								100%	95%	
C-01	0.75-1.50	100.00	81.99	28.21	19.02	9.20	17.85	8.94%	5.10%	CL A-6
C-02	0.75-1.50	100.00	84.42	32.68	20.96	11.70	16.11	9.43%	5.60%	CL A-6
C-03	0.75-1.50	100.00	86.43	36.80	23.62	13.20	26.14	9.78%	5.86%	CL A-6

**Fuente:** Elaborado por el investigador

Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema SUCS como suelos CL, Limos inorgánicos de elevada plasticidad de consistencia dura.

### 3.1.3. Estudio De Tráfico

Se tomaron en cuenta los vehículos que subían y bajaban en esta estación para calcular el IMD de la carretera en estudio. Se puede observar la mínimo aumento de carrocerías que transitan en dicha carretera. Se tomó una estación única por ser el único tramo Homogéneo. La Estación 1 que se refiere a la Calle Principal que se encuentra en el mismo centro poblado de Chugur.

**Tabla 4 Resumen de Tráfico actual de la localidad e Chugur**

TRÁFICO			
TRAMO CALLE PRINCIPAL			
Estación km 0 + 600			
TIPO DE VEHÍCULO	IMDa 2018	IMDa 2020	DISTRIBUCIÓN (%)
Automóvil	7	8	35.00
Camioneta	5	6	25.00
Camioneta Rural (Combi)	6	7	30.00
Microbus	0	0	0.00
Camión 2E	1	2	5.00
<b>Camión 3E</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaborado por el investigador

### 3.2. Pavimento Rígido

#### 3.2.1. Diseño Estructural Del Pavimento Rígido:

El CBR de la subrasante tiene un valor promedio de **5.52** Al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D, con el cual se ha planteado la estructura del pavimento por el método AASHTO.

La distribución del pavimento será:

<b>OBER</b>	<b>: 0.20 cm</b>
<b>BASE</b>	<b>: 0.20 cm</b>
<b>LOSA</b>	<b>: 0.15 cm</b>

### 3.3. Presupuesto

El presupuesto asciende a S/ 10,312,320.13 con costo al mes diciembre del 2019.

**Tabla 5 Resumen del presupuesto del diseño del pavimento rígido**

<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>		
Presupuesto	<b>DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA</b>	
Cliente	<b>LOCALIDAD CHUGUR</b>	
Lugar	<b>CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA</b>	
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parcial S/.</b>
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD</b>	S/ 64,653.35
02	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>	S/6,012,788.10
03	<b>OBRAS DE ARTE</b>	S/ 496,275.74
04	<b>VARIOS</b>	S/ 130,094.79
	<b>COSTO DIRECTO</b>	S/ 6,703,811.98
	<b>GASTOS GENERALES (10.33%)</b>	S/ 718,175.35
	<b>UTILIDAD (10%)</b>	S/ 670,381.20
		=====
	<b>SUBTOTAL</b>	S/ 8,092,368.53
	<b>IGV (18%)</b>	S/ 1,400,266.07
	<b>ESTIMACION DE RIESGOS</b>	S/ 66,157.68
	<b>ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL</b>	S/85,615.82
		=====
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>	S/ 9,700,768.36
	<b>SUPERVISION (2.52%)</b>	S/ 369,032.56
	<b>EXPEDIENTE TECNICO</b>	S/ 242,519.21
		=====
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/ 10,312,320.13</b>

**Fuente:** Elaborado por el investigador



#### **IV. DISCUSIÓN**

este presente proyecto uno de los principales objetivos fue el diseño del pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad en la localidad ya que esa vía no cuenta con zona pavimentada y esto producía un gran malestar en la población ya que producía polvareda y en tiempos de lluvia era casi no se podía acceder a la zona esto fue uno de mis principales motivos para llevar a cabo este proyecto de diseño, además este proyecto propone mejorar la vida social, económica y el embellecimiento de las calles.

(Pérez,Rafael, 2010), en su tesis “Diseño Del Pavimento Rígido Del Camino Que Lleva A La Aldea El Guayabal, Municipio De Estanduela Del Departamento De Zacapa”. Cuya finalidad fue “Ayudar con el municipio de Estanduela del departamento de Zacapa, investigando las insuficiencias y planteando un proyecto anticipado de infraestructura como el diseño de la pavimentación de la carreta que conduce hacia el poblado El Guayabal, municipio de Estanduela, departamento de Zacapa”. La cual concluyo que “la localidad ha crecido en el contorno social y monetario con respecto a otras localidades cercanas que no cuentan con pavimento”

Estoy de acuerdo con este autor ya que colaborando y aportar con lo aprendido en nuestra carrera, junto con las autoridades que cada ciudad se podrá realizar proyectos para el crecimiento de localidades que no cuentan con estructuras asimismo tengan un crecimiento tanto económico como social.

(Fredrik Lofthaug, 2014), en su tesis “La importancia de la geometría vial para los accidentes de tráfico” cuyo objetivo fue “ampliar la longitud del pavimento para reducir los accidentes de tráfico” la cual concluyó que “el ancho del camino afecta la tasa de accidentes. Cuanto más ancho es el camino, menor es la tasa de accidentes. Está claro que la disminución también determina el número de accidentes. Cuanto menor sea la proporción de caídas cruzadas dentro del requisito, mayor será la probabilidad de que ocurra un accidente”.

Estoy de acuerdo con esta investigación siempre y cuando dependa del tráfico que circule por la vía ya que al darle más dimensiones mejor será la serviciabilidad que brinde y a la vez se previenen accidentes de tránsito.

(ROMÁN, Wilde y SALDAÑA, Alexander, 2018), en su tesis “proposición de medidas de esquema geométrico para accesos carrozables en la norma DG – 2018 con la finalidad de optimar precio” llevó como meta “Plantear nuevas medidas de diseño geométrico para accesos carrozables en la Norma DG – 2018 a fin de mejorar precio, con un estudio de las normas de carreteras rurales ya diseñadas” concluyó que “reconociendo los criterios y medidas de diseño geométrico para accesos carrozables reconocidos en normas tanto originarias como mundiales, se pudo conseguir medidas tanto para sección transversal y el material apropiado para el área de rodadura, de acuerdo al estudio elaborado, se ve manifestada la optimización de precio para reconstrucción y mantenimiento”.

Con respecto al proyecto e tomado criterios y paremetros para el diseño de la via ya que esto nos ayudaria a realizar con exactitud y rapidez el analisis de diseño de nuestro proyecto asimismo hay toma de decisiones que el ingeniero como tal debe tomar en obra.

Nuestra investigación inició con un estudio básico de ingeniería primeramente realizando un estudio topográfico tomado los datos re lleo a la conclusión de que es una zona accidentada y asimismo una evaluación de mecánica de suelos con el cual se va a realizar el diseño y nos arrojó un suelo Limos inorgánicos (CL) y el tráfico que circula por la zona no es muy concurrido,

(CHAMAYA, Juan y VILLAR, Eduwigt , 2018), en su estudio “Diseño de infraestructura en carreteras para interconectar los Centros locales Pajaritos Km.0+000, Centro Poblacional de Urban Km. 2+500, Canoas de Punta Sal, Tumbes 2018” tuvo como objetivo “Elaborar los estudios fundamentales a nivel de ingeniería: tráfico, topográfico, estudio de mecánica de suelos con miras de pavimentación, hidrológicos, hidráulicos, evaluación de impacto ambiental y arqueológico” concluyó que “Procesar los estudios fundamentales a nivel de ingeniería: tráfico, topográfico, estudio de mecánica de suelos con miras de pavimentación, hidrológicos, hidráulicos, evaluación de impacto ambiental y arqueológico, admite tener mas conocimiento de la infraestructura de la carretera a diseñar, bajo el cuadro legal del MTC”.

Estoy de acuerdo con este proyecto de investigación ya que la recolección de datos de ingeniería básica nos permite saber los parámetros con los cuales se va a realizar el diseño del pavimento, también teniendo en cuenta criterios normativos.

(ROJAS, María, 2016), en su tesis “Criterios Y Normas Para El Diseño Del Pavimento” dentro de su objetivo principal “principales elementos para el diseño estructural de los diversos prototipos de pavimentos” concluyó en lo siguiente “que el procedimiento que más se utiliza para el diseño de pavimentos es el método AASHTO, por lo que el punto más importante es acercarse a las peculiaridades de los materiales terrosos del cimiento del terreno donde se esté planteando el elemento estructural”.

Según explica que el procedimiento más utilizado es el método AASHTO 93 aunque también deben utilizarse otros métodos de diseño como el PCA, etc.

(CASTILLO, Juan, 2016), con su estudio “proposición de diseño de un pavimento rígido para la mejora de la transitabilidad vehicular y peatonal del poblado de Lajón Distrito Huaranchal, Otuzco – la Libertad 2017” tuvo como meta “Obtener el costo de la proposición de diseño de pavimento rígido para tener una estimación del costo general del proyecto”. Concluyó que “En el reciente proyecto de estudio se obtuvieron los planos que se necesitan para su metrado, se examinaron los costos unitarios de cada partida y se procesó un presupuesto asemejado del proyecto”.

Los criterios tomados por el autor son los correctos ya que la elaboración de los planos y la realización de los metrados son la base para la realización de los presupuestos luego la realización de los costos unitarios, y con ello elaborar el presupuesto del proyecto,

## **V. CONCLUSIONES**

- 1.** En los estudios de Ingeniería básica realizados, detalló una orografía accidentada, arrojándonos en el estudio de mecánica de suelos un tipo de suelo limo inorgánica con elevada plasticidad (CL) con un CBR 5.52%, con un índice de tráfico de 25 IMDa al 2021 con el cual estos datos serán tomados para el diseño del pavimento, asimismo para el caudal de diseño de cunetas se calculó una intensidad de diseño de 98.438mm/hr para un tiempo de regreso de 30 años.
- 2.** En nuestro diseño de pavimento rígido, he tenido en consideración los datos de estudios de ingeniería básica, con el cual los datos obtenidos fueron una sub- base de 20cm, base de 20cm, y una losa de 15cm de espesor del pavimento rígido, asimismo las extensiones de las cunetas son de 30 de ancho y 45 de altura y será triangular.
- 3.** Dentro del aspecto ambiental, he identificado y evaluado en el diseño todos los ámbitos ambientales a través de la matriz de Leopold, la cual nos da un nivel de -111 por lo cual el proyecto pasa a ser viable.
- 4.** En el ámbito económico, con la realización de los Metrados y costos unitarios se obtuvo el presupuesto que asciende a S/ 10,312,320.13 nuevos soles para la realización del pavimento rígido en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región de Cajamarca.
- 5.** Con el diseño del pavimento rígido en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región de Cajamarca, el nivel de servicio tomando en cuenta en el volumen de tráfico IMDa del proyecto es de 59 veh/día, considerada trocha carrozable con un IMDa de >200veh/día, proyectada en un tiempo de diseño de 20 años, con respecto a la capacidad de la carretera, nos brinda una mejora del servicio de tipo A, la cual se considera de libre flujo vehicular.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se considera tener en cuenta en ingeniería básica que el valor CBR del suelo de fundación y el Tráfico son los principales datos para obtener el espesor del pavimento rígido con respecto al diseño, se aconseja que el valor que va a soportar el suelo de fundación se tome en cuenta cuidadosamente a fin de no sobre diseñar exorbitantemente el pavimento, ya que éste se debe considerar de tráfico medio a ligero.
2. A partir de los recientes datos obtenidos, el Ingeniero Proyectista está en la necesidad de tomar en consideración estas recomendaciones para el proceso del diseño del pavimento rígido a programar.
3. Se recomienda tener una muy cuidadosa evaluación ambiental e identificar los aspectos que podrían ocasionar daños serios para lo cual se recomienda medir el nivel de contaminación para ver si es o no viable el proyecto.
4. Se recomienda que los presupuestos se fijen con precios actualizados y que la mano de obra sea de la zona, asimismo realizar cotizaciones con respecto a la zona donde se realiza el proyecto.
5. Se recomienda tener en cuenta en qué tipo de vía estamos trabajando para esto debemos tener una respetiva y detallada evaluación de flujo vehicular IMDA y proyección para ver las condiciones de flujo vehicular que vamos a obtener.

## REFERENCIAS

- ALEMAN, Henry; JUAREZ, Francisco y NERIO, Josue. 2015. *Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa tecla, la Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras*. El Salvador : s.n., 2015. Pág. 289.
- Andrew, Balmford. 2016. *Conseguir la expansión de carreteras en el camino correcto: un marco para la planificación de infraestructura inteligente en el mekong*. Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte : s.n., 2016. Pág. 17.
- Beltrán, Álvaro. 2012. *Costos y presupuestos*. Mexico : s.n., 2012. Pág. 57.
- BERNAL, Cesar. 2006. *Metodología de la investigación*. México DC-México : 02, 2006. Pág. 32.
- Castillo, Juan. 2016. *Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de lajon distrito Huaranchal, Otuzco – la Libertad 2017*. Trujillo-Peru : s.n., 2016. Pág. 35.
- PCASTILLO, Juan. 2016. *Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de lajon distrito Huaranchal, Otuzco – la libertad 2017*. Trujillo – Perú : s.n., 2016. Pág. 165.
- Castillo, Juan. 2016. *Propuesta de diseño de un pavimento rígido para el mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la localidad de Lajón Distrito Huaranchal, Otuzco – la Libertad 2017*. Trujillo-Perú : s.n., 2016.
- CHAMAYA, Juan y VILLAR, Eduwig. 2018. *Diseño de infraestructura vial para accesibilidad entre Centros Poblados Pajaritos Km.0+000, Centro Poblado de Urban Km. 2+500, Canoas de Punta Sal, Tumbes 2018*. Chiclayo-Perú : s.n., 2018.
- CHUMIOQUE, Héctor. 2015. *Propuesta de programa integral para el proceso constructivo y planeamiento de un edificio multifamiliar en la ciudad de Tacna*. Tacna-Perú : s.n., 2015. Pág. 45.
- CORREA, Kathia. 2017. *Evaluación de las características geométricas de la carretera cajamarca – gavlán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras dg-2013*. Cajamarca-Perú : s.n., 2017. Pág. 112.
- CRUZ, Eduardo. 2008. *Estación total aplicada al levantamiento topográfico de una comunidad rural*. Mexico DF : s.n., 2008. Pág. 07.
- El estudio de Mecánica de Suelos por el Manual de Carreteras. 2014. *Suelo Geología Y pavimentos*. Lima-Perú : Edición SN, 2014. Pág. 34.
- El estudio de Mecánica de Suelos por el Manual de Carreteras;. 2014. *Tráfico vial*. Lima- Peru : s.n., 2014. Pág. 73.
- El Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2018. 2018. *Estudio de mecánica de suelos*. Lima-Perú : Edición SN, 2018. Pág. 279.
- Fernández, Pita y Díaz, Pértiga. 2001. *Estadística descriptiva de los datos. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. Coruña-España : s.n., 2001. Pág. 01.

- Fredrik Lofthaug. 2014. *La importancia de la geometría vial para los accidentes de tráfico*. Noruega : s.n., 2014. Pág. 69.
- HUAMAN, Jorge. 2019. *Evaluación de la seguridad vial de la carretera cajamarca – bambamarca tramo km 00+000 – km 14+000 porcón bajo, en función a sus parámetros de diseño*. Cajamarca-Perú : s.n., 2019. Pág. 78.
- Iván, Marovic. 2018. *Planificación de mantenimiento de infraestructura vial urbana con aplicación de redes neuronales*. Croacia : s.n., 2018. Pág. 11.
- JOACIM LUNDBERG. 2018. *Estudio de partículas y polvo en vías*. Estocolmo-Suecia : s.n., 2018. Pág. 77.
- Kim, Yong-Seok; Cho, Won-Bum; Kim y Jin-Kug. 2011. *Clasificación del terreno para el diseño de carreteras*. Korea : s.n., 2011. Pág. 9.
- Ksaibati, Khaled. 2016. *Estimar el volumen de tráfico en la carretera de Wyoming de bajo volumen utilizando el método lineal y de regresión logística*. Laramie - EE.UU : Edi. 2016, 2016. Pág. 505.
- MANUAL DE CARRETERAS SUELOS, GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PAVIMENTO. 2014. *Pavimento*. Lima-Peru : s.n., 2014. Pág. 262.
- Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG2018. 2018. *Hidrología e hidráulica*. Lima-Perú : s.n., 2018. Pág. 280.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG – 2018. 2018. *Nivel de servicio*. Lima-Perú : s.n., 2018. Pág. 122.
- METODO AASHTO 93. 1993. *Diseño de pavimento rígido*. WDC-EE.UU : s.n., 1993. Pág. 14.
- METODO AASHTO 93;. 1993. *Introducción a los pavimentos rígidos*. WDC-EE.UU : s.n., 1993. Pág. 04.
- MICHAEL O o. 2015. *Restricciones espaciales y topología en camino urbano*. Schmölln-Alemania : s.n., 2015. Pág. 50.
- OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. 2017. *Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Centro de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de Chile. Temuco-Chile* : s.n., 2017. Pág. 01.
- PÉREZ,Rafael. 2010. *Diseño del pavimento rígido del camino que conduce a la aldea el Guayabal, municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa*. Guatemala : s.n., 2010.
- Presupuesto y justificación del presupuesto. Black, Christine. 2014. Michigan-EE.UU : s.n., 2014, proyectos de investigación y patrocinados University of Michigan, pág. 01.
- QUIROZ, Rosalía. 2016. *Método de investigación*. Lima-Perú : s.n., 2016. Pág. 03.
- REYES, Alexander. 2017. *Levantamiento topográfico de la biblioteca y la dirección general administrativa del senado*. Bogota - Colombia : s.n., 2017. Pág. 13.
- ROJAS, Faustino. 2017. *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la av. César Vallejo, tramo cruce con la av. Separadora industrial hasta el cruce con el cementerio, en el distrito de Villa el Salvador, provincia de Lima, departamento de Lima*. Lima-Perú : s.n., 2017. Pág. 67.

ROJAS, Maria. 2016. *Criterios y normas para el diseño del pavimento*. Puerto Ordaz-Venezuela : s.n., 2016.

ROMÁN, Wilde y SALDAÑA, Alexander. 2018. *Propuesta de parámetros de diseño geométrico para trochas carrozables en la norma dg – 2018 a fin de optimizar costos*. Lima-Perú : s.n., 2018.

SALDAÑA, Paulo y MERA, Segundo. 2014. “*Diseño de la via y mejoramiento hidraulico de obras de arte en la carretera loero-jorge chavez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, region Madre de Dios*. Trujillo – Perú : s.n., 2014. Pág. 01.

TADDIA, Alejandro. 2013. *Investigaciones y Casos de Estudio en Seguridad Vial*. Washinton DC : Editorial del BID, 2013. Pág. 58.

TICONA, Elvis y CHOQUE, Percy. 2016. *Evaluación del diseño geométrico del camino de carga pesada (heavy haul road) proyecto minero las bambas - paquete 03*. Puno - Perú : s.n., 2016. Pág. 21.

VAYALAMKUZHI, Praveen y AMIRTHALINGAM, Veeraragavan. 2015. *Influencia de las características de diseño geométrico en materia de seguridad bajo fluidez de tráfico heterogeneo*. Chennai- India : s.n., 2015. Pág. 567.

YONGZE, Song. 2018. *Análisis espacial basado en segmentos para evaluar el desempeño de la infraestructura de las carreteras mediante monitoreo, observaciones y datos de teledetección*. Australia : s.n., 2018. pág. 25.



# **ANEXOS**

## **Anexo 01: Estudios De Ingeniería Básica**

### **ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA**

#### **1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

##### **1.1 GENERALIDADES**

El levantamiento topográfico, nos permitirá conocer la posición relativa de puntos en la superficie de la tierra con sus respectivas alturas o cotas, donde se ubicará el proyecto; este trabajo consiste esencialmente en medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos, determinar ángulos entre alineaciones; determinar la orientación de las alineaciones y situar puntos sobre el terreno con hitos de referencia sobre estructuras fijas, estacas, etc. Asimismo, el complemento indispensable del levantamiento es el cálculo o procesamiento de datos obtenidos en campo; para posteriormente representarlos gráficamente en planos topográficos, perfiles y secciones transversales, que es el sustento donde se muestra la configuración real de la forma del relieve del terreno. Área topográfica donde se proyectará las estructuras que se estime conveniente.

En resumen, se puede establecer que el trabajo de Levantamiento Topográfico; comprende tres etapas importantes:

- El reconocimiento del terreno y la recopilación previa de toda la Información necesaria existente del lugar; antes de iniciar los trabajos topográficos; permitiendo la preparación del Instrumento y Equipo necesario a utilizar; a fin de tomar las previsiones del caso.
- La Ejecución de los trabajos de campo, donde fue necesario efectuar la limpieza y apertura de las tapas de Buzones de alcantarilla; con la finalidad de tomar todos los datos y referencias existentes.

##### **1.1.1 OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente estudio es la obtención de los niveles y cotas de terreno para diseño y generación de planos del proyecto, los cuales deberán ser diseñados mediante la base de planos topográficos

veraces y fidedignos del área de Estudio. Asimismo, se ha identificado y verificado algunas estaciones y puntos de apoyo del proyecto: **“Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”** En un número suficiente para desarrollar trabajos de verificación y ubicación en coordenadas UTM de las estructuras existentes, como son: cajas, buzones, etc., y usarlas como referencia para los trabajos proyectados en el expediente Técnico del proyecto.

### 1.1.2 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

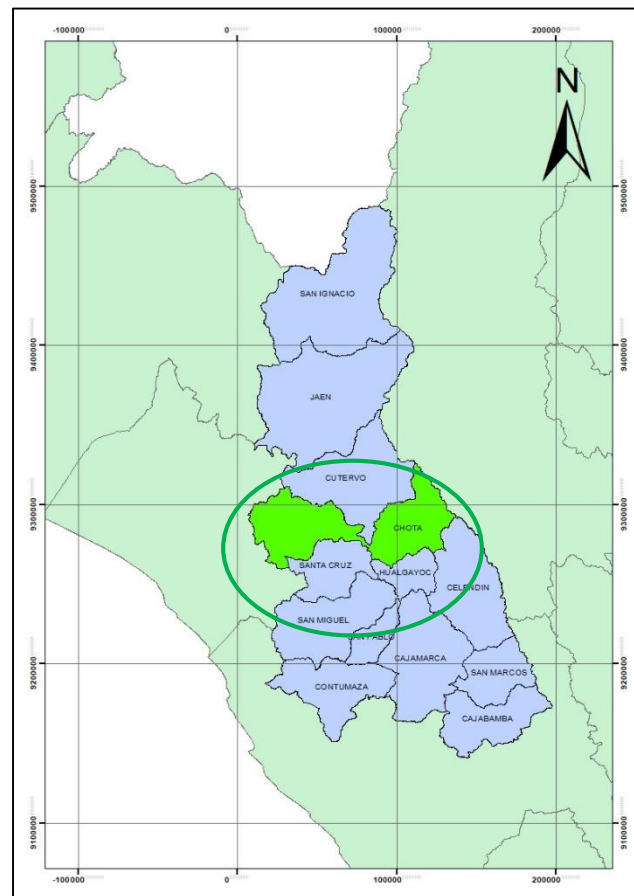
En cuanto a la localización del proyecto diremos que se encuentra localizado en la Comunidad de Chugur, Distrito de Anguña, está ubicado en la Provincia de Chota, Región de Cajamarca. Tal como se muestra a continuación:

**Figura 1 Macro Localización**



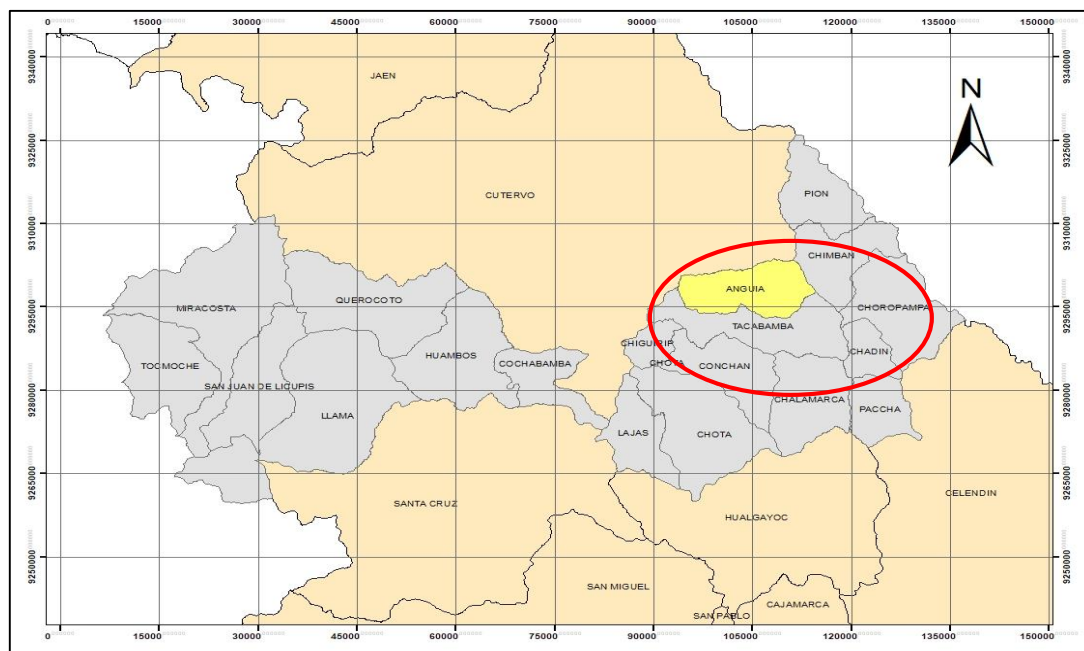
**Fuente:** Mapa geográfico

**Figura 2 Provincia de Chota**



**Fuente:** mapa geográfico de cuadrículas chotano

**Figura 3 Localización Distrital – Anguña**



**Fuente:** mapa geográfico de cuadrículas angua

Respecto al acceso a la zona del proyecto ya que cuenta con un camino vecinal en regulares condiciones facilitando el traslado de los insumos para la construcción de las pistas, el acceso teniendo como referencia la ciudad de Chota es la siguiente:

Tomando como punto de partida la ciudad de Chota: La ruta para llegar al área de intervención se realiza a través de la carretera Chota – Tacabamba, después de haber recorrido 35.9 km, desde la ciudad de Chota, se debe recorrer la ruta que lleva al Centro Poblado de Chugur el cual es de aproximadamente 12 km.

El total del recorrido desde la Ciudad de Chota hasta de aproximadamente 47 km:

**Tabla 6 Características De La Zona**

LUGAR	VIA	TIEMPO EN HORAS
CHOTA - TACABAMBA	AFIRMADA	1.24 h
TACABAMBA - CHUGUR	TROCHA	90 min aprox.

**Fuente:** Elaborado por el investigador

### 1.1.3 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

El Centro Poblado de Chugur presenta una variedad de climas:

- ✓ Cálido
- ✓ Templado
- ✓ Frio
- ✓ La temperatura promedio oscila entre: 18°C a 30 °C

### 1.1.4 DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

La localidad de Chugur cuenta con las siguientes calles:

**Tabla 7 Calles**

Localidad Chugur	
Nº	CALLES
01	Principal
02	Angora
03	Tasani
04	Andres A.
05	Grau
06	Garita
07	28 Julio

08	Lomas 1
09	Lomas 2
10	Cántaro 1
11	Cántaro 2
12	Calle 1
13	Calle 2
14	Calle 3
15	Calle 4

**Fuente:** elaborado por el investigador

con un relieve accidentado y los moradores de dicha localidad, sufren las consecuencias de los efectos de las calles sin pavimentar, debido al polvo que se levanta en la época de verano y por el agua en la época de lluvias, que originan daños físicos y materiales, con las consecuencias de incrementar los gastos ya sea por salud o por reparación de viviendas. Asimismo, estas calles cuentan con escasas veredas de concreto construidas sin ningún criterio técnico para el tránsito de los peatones, contemplándose además que no se cuenta con áreas verdes.

### 1.1.5 ÁREAS, LINDEROS Y MEDIDAS PERIMÉTRICAS

El área ha sido tomada de acuerdo a lo indicado para el desarrollo del Proyecto: “Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca” que define el Levantamiento Topográfico sobre una superficie.

El terreno que ocupa el proyecto, cuenta con las siguientes características:

**Tabla 8 Coordenadas De Ubicación Del Pavimento Rígido**

COORDENADAS UTM WGS 84		
PUNTO	E	S
A	763481	9298119
B	762980	9297925
C	762441	9298030
D	762183	9298426
E	762193	9298597
F	762702	9298583

**Fuente:** elaborado por el investigador

Área total del Terreno : 518,934.15 m<sup>2</sup>

**Tabla 9 Área de influencia**

Kilometraje			
Nº	CALLES	Km Inicio	Km Fin
01	Principal	0+000.00	2+998.00
02	Angora	0+000.00	0+201.00
03	Tasani	0+000.00	0+532.00
04	Andres A.	0+000.00	0+219.00
05	Grau	0+000.00	0+209.00
06	Garita	0+000.00	0+196.00
07	28 Julio	0+000.00	0+352.00
08	Lomas 1	0+000.00	0+176.00
09	Lomas 2	0+000.00	0+167.00
10	Cántaro 1	0+000.00	0+176.00
11	Cántaro 2	0+000.00	0+116.00
12	Calle 1	0+000.00	0+034.00
13	Calle 2	0+000.00	0+039.00
14	Calle 3	0+000.00	0+125.00
15	Calle 4	0+000.00	0+072.00

**Fuente:** elaborado por el investigador

Área de influencia : 39,284.00 m<sup>2</sup>

## **1.2 MEMORIA DESCRIPTIVA DE TOPOGRAFÍA**

La memoria del trabajo topográfico, tuvo como partida el acopio de Información de accesibilidad a la zona, de las condiciones actuales del terreno, instalaciones existentes, identificación de las zonas bajas, y el registro de los servicios básicos existentes en la calle.

### **1.2.1 DESARROLLO DE ACTIVIDADES**

- Acopio de información técnica relativa al Proyecto: Las actividades se iniciaron con el acopio de la información existente del lugar, registrar datos que estén acorde a las necesidades del proyecto, tales como plano catastral de Chugur, fotografías y visitas a campo para determinar la necesidad de implementar al personal con las herramientas necesarias que faciliten la visualización a detalle del relieve del terreno; facilitando los trabajos del levantamiento Topográfico.
- Trabajo de Campo: Una vez realizada la etapa anterior se procedió a los trabajos de recopilación de información en campo, siendo importante destacar en el levantamiento topográfico el área donde se desarrollará el proyecto.

Para realizar los trabajos de campo se contó con Personal necesario y Equipo Topográfico, que se indica a continuación:

**Personal:**

- 01 Ingeniero Especialista en Topografía– Responsable del Estudio.
- 01 Cadista
- Brigadas de Topografía conformada por:
  - 01 Técnico de campo
  - 02 Ayudantes

**Equipo Topográfico:**

- 01 Estación Total Top Con 102
- 03 Prismas.
- Mira Metálica
- 02 Radios portátiles marca Motorola.
- Implementos de seguridad.
- nivel marca Top Con
- 01 mira metálica
- 01 GPS NAVEGADOR OREGÓN 450
- wincha de fibra de vidrio de 50m.
- 01 nivel esférico

– **Trabajo de Gabinete:**

Los trabajos de gabinete básicamente se refirieron al procesamiento de los datos obtenidos en campo para la realización de los planos topográficos, los cuales servirán como las plantillas iniciales para luego proceder a su diseño definitivo. Se utilizó el software Autocad Civil 3D, AutocadLand, el cual determinó las curvas de nivel y los rellenos topográficos. Se tomaron en consideración para el desarrollo del estudio.

<b>DATUM</b>	<b>: WGS-84</b>
<b>PROYECCIÓN</b>	<b>: UTM</b>
<b>HEMISFERIO</b>	<b>: SUR</b>
<b>ZONA</b>	<b>: 17S</b>

### **Equipo de apoyo logístico**

01 Computadora Core I5  
01 Scanner HP DeskJet F4280  
01 Cámara Digital SONY.  
01 Impresora HP DeskJet 1220C.  
01 Oficina

### **Software**

AUTO CAD LAND CIVIL 3D para trabajos de topografía  
AutoCAD 2013, para dibujo de Planos  
MS Office 2010, para Procesamiento de Textos y Hojas de Cálculo.

## **1.2.2 POLIGONAL DE TRAZO Y CÁLCULO DE LAS COORDENADAS UTM.**

Teniendo como base los datos tomados en campo, datos de la poligonal electrónica, nivelación geométrica y datos del relleno topográfico, se han efectuado los cálculos.

La información que se obtuvo fue trasladada a la PC para ser procesada.

## **1.2.3 BASE DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO**

Concluidos los cálculos de las poligonales y teniendo los puntos de relleno topográfico, esto es, definidas sus respectivas coordenadas Norte y Este y su elevación, se ha procedido de manera automatizada, mediante el empleo de programas especiales de topografía (Autocad Civil 3D) Para la elaboración de los planos, se ha procedido primeramente a crear una Malla Irregular de Triangulación (TIM: Triangulated, Irregular Net Word); seguidamente se realizó la interpolación de las curvas de nivel, generándose la elaboración de los planos con sus respectivas curvas topográficas.



### 1.3 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS

#### 1.3.1 Energía eléctrica:

El 90% de la población del Centro del Distrito cuentan con energía eléctrica. La totalidad de las viviendas que están conectadas al sistema eléctrico tienen medidores individuales y cuentan con alumbrado público. El sistema es monofásico, los postes de la red secundaria son de concreto.

#### 1.3.2 Sistema de agua potable y alcantarillado:

La cobertura de la red de agua es como sigue, según lo observado en la zona:

**Tabla 10 Conexiones Domiciliarias**

	<b>Cuentan con el servicio por conexión domiciliaria</b>	<b>No cuentan con el servicio</b>
Centro la Localidad	80.00%	20.00%

**FUENTE:** Elaborado por el investigador

Como se observa en el cuadro anterior el 80% de viviendas cuenta con agua potable y el 20% no cuenta con este servicio.

## 1.4 CONCLUSIONES

Las Conclusiones que se indican en el Informe Técnico de Levantamiento Topográfico para el Proyecto: **“Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”**, son los siguientes:

- El relieve del Terreno que se dispone en el centro poblado de Chugur, pertenece en su conjunto a una configuración accidentada por las elevaciones y valles que lo conforman.
- Se realizó el reconocimiento del terreno en todo ámbito del proyecto a fin de evaluar las ventajas y dificultades que se presentan en la zona del estudio.
- Se realizó la recopilación y evaluación de puntos topográficos en la zona de proyecto asimismo se encontraron en la zona 2 puntos de elevación (BM).
- Para la obtención de los planos topográficos se tomaron puntos en forma radial y de taquimetría identificando, tapas de buzones de desagües, esquinas, fachadas de casas de estructuras existentes.

## 1.5 RECOMENDACIONES

Las Recomendaciones que se indican en el Informe Técnico de Levantamiento Topográfico para el Proyecto: **“DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA”**, son los siguientes:

- Se recomienda mantener el BM, instalado durante el Desarrollo del Proyecto y referenciado en planos hasta su culminación; a fin de obtener los planos finales actualizados.
- Si el BM instalado interrumpiera los trabajos definidos en el Proyecto; debe trasladarse y monumentarse adecuadamente a criterio del Proyectista o Constructor, e indicarse nuevamente en los planos del Proyecto de ser el caso.
- Debe tenerse en cuenta los desniveles del terreno y las calles adyacentes, durante el desarrollo del Proyecto; a fin de diseñar adecuadamente las cunetas.
- Finalmente se concluye que todo el proceso del levantamiento topográfico se ha obtenido con los valores de precisión dentro de los límites permisibles para este tipo de proyectos.

## **2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

### **2.1 GENERALIDADES**

Los trabajos de campo han sido dirigidos a la obtención de la información necesaria para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, mediante un programa de exploración directa, habiéndose ejecutado unas (03) calicatas a cielo abierto; distribuida de tal manera que cubran toda el área de estudio del tramo correspondiente y que nos permita obtener con bastante aproximación la conformación litológica de los suelos.

En esta fase se han efectuado de cada calicata toma de muestras por cada estrato, para sus ensayos pertinentes en el laboratorio, y muestras para las pruebas de C.B.R. (Razón Soporte California), con la finalidad de realizar el diseño de la estructura del pavimento.

La profundidad alcanzada en las 03 calicatas es de 1.50 m. El registro de exploración, se presenta en Anexo fotográfico.

#### **2.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Se ha efectuado el presente estudio de Mecánica de Suelos en el Proyecto Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”, con la finalidad de conocer las características Geomecánicas y su comportamiento como base de sustentación de los suelos naturales, para soporte de tráfico.

#### **2.1.2 MARCO GEOLOGICO REGIONAL**

En el ámbito regional en la parte sur del departamento de Cajamarca afloran rocas sedimentarias, metamórficas y en menor proporción rocas intrusivas cuyas edades abarcan desde el precambriano hasta el cuaternario. El basamento de la región está conformado por una secuencia de rocas metamórficas (esquistos, gneis, metasedimentitas) datadas del proterozoico que han sido agrupadas en la unidad litoestratigráfica conocida como Complejo Marañón y que han formado después de un intenso metamorfismo regional de Rocas pelíticas y samíticas anteriores, por encima de esta litofacies encontramos una secuencia de rocas feldespáticas con horizontes de piroclásticos rojizos conocidos como Grupo Mitu, sus afloramientos tienen un color rojizo muy

resaltante, y se extienden en el valle de Utcubamba entre Tialango y puente Corontachaca.

Sobreyaciendo al grupo Pucará encontramos capas rojas de areniscas feldespáticas, microconglomerados, rocas que se han agrupado en la Formación Sarayaquillo, este material aflora en la carretera a Soloco, así como entre Ingenio y el valle del río Chiriaco.

Posteriormente a la orogénesis del jurásico superior los sedimentos del cretáceo depositadas en discordancia angular sobre rocas plegadas del triásico-jurásico incluso sobre rocas del paleozoico o precambriano, la secuencia cretácica está ampliamente distribuida y consta de estratos de areniscas cuarzosas ( Grupo Goyllarisquizga) del cretáceo inferior que tienen gran desarrollo en la zona sur y de calizas, margas y lutitas en el cretáceo medio a superior ( formación Chulec, Pulluicana, etc.)

Las rocas del terciario han sido denominadas capas rojas terciarias y se le encuentra en la cuenca sinclinal del Utcubamba y Chinchipe y son sedimentos de origen continental. En el cuaternario están presentes materiales sedimentarios no consolidados como son depósitos fluviales-aluviales en el fondo y laderas bajas de los valles, depósitos coluviales y residuales que cubren a la roca madre.

Las rocas intrusivas son muy escasas, existen pequeños plutones de rocas ácidas e intermedias por ejemplo el plutón de Quisango, en la provincia de Luya, cerca de Kuelap, el plutón de Haylla Belen, el plutón de Plazapampa, etc., las rocas volcánicas prácticamente están ausentes en la zona sur de Amazonas, existen algunos derrames y piroclásticos cerca al límite con la Libertad.

### **2.1.3 ENSAYOS DE LABORATORIO**

Las pruebas efectuadas son las siguientes:

Análisis granulométrico por tamizado	NTP 339.128:1998
Límites de Atterberg	NTP 339.129:1998
Clasificación de Suelos	NTP 339.134:1998

	NTP 339.135:1998
Humedad Natural	NTP 339.127:1998
Proctor Modificado	NTP 339.141:1999
California Bearing Ratio (CBR)	NTP 339.145:1999

**Tabla 11 Resumen del estudio de mecánica de suelos, calicata 01, 2 y 3**

Calic.	Prof. (m)	Granulometría		LL	LP	IP	% H	CBR		Clasif.
								100%	95%	
C-01	0.00-1.50	100.00	81.99	28.21	19.02	9.20	17.85	8.94%	5.10%	CL A-6
C-02	0.00-1.50	100.00	84.42	32.68	20.96	11.70	16.11	9.43%	5.60%	CL A-6
C-03	0.00-1.50	100.00	86.43	36.80	23.62	13.20	26.14	9.78%	5.86%	CL A-6

**Fuente:** elaborado por el investigador

Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema SUCS como suelos CL, Limos inorgánicos de elevada plasticidad de consistencia dura.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

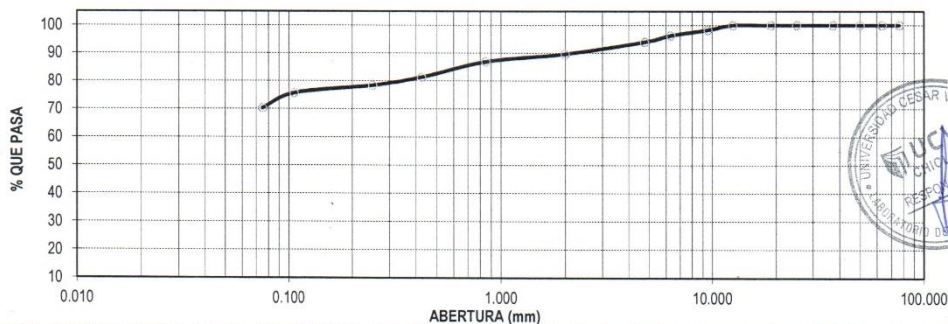
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	: C-01	PROGRESIVA	:	PESO INICIAL	:	349.80 gr
ESTRATO	: E-01	FECHA	:	OCTUBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO	: 104.03 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50					

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	10.85	12.63
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	143.42	148.58
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	123.46	127.87
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	112.61	115.24
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	19.96	20.71
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%)	17.85	
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL)	28.21	
3/8"	9.525	5.96	1.70	1.70	98.30	Límite Plástico (LP)	19.02	
1/4"	6.350	6.84	1.96	3.66	96.34	Índice Plástico (IP)	9.2	
No4	4.750	8.22	2.35	6.01	93.99	Clasificación SUCS	CL	
10	2.000	15.32	4.38	10.39	89.61	Clasificación AASHTO	A-4 (8)	
20	0.850	9.63	2.75	13.14	86.86	Descripción	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	
40	0.425	19.44	5.56	18.70	81.30	Observación AASTHO	REGULAR-MALO	
60	0.250	10.22	2.92	21.62	78.38	Bolonería > 3"		
140	0.106	9.44	2.70	24.32	75.68	Grava 3"-N°4	6.01%	
200	0.075	18.96	5.42	29.74	70.26	Arena N°4 - N°200	23.73%	
< 200		245.77	70.26	100.00	0.00	Finos < N°200	70.26%	
Total		349.80	100.0					

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

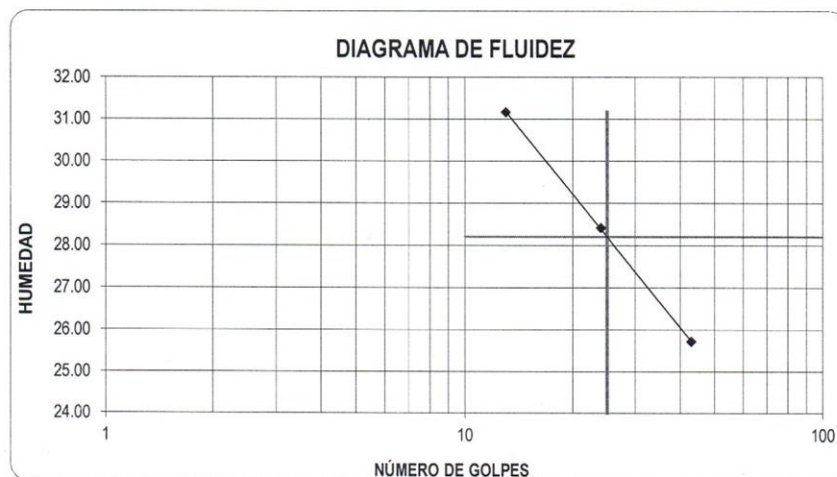
SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA C - 01		ESTRATO : E-01			
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		13	24	43	-
Peso tara	(g)	10.55	10.76	10.55	4.25
Peso tara + suelo húmedo	(g)	56.00	56.40	56.00	8.32
Peso tara + suelo seco	(g)	45.20	46.30	46.70	7.70
Humedad %		31.17	28.42	25.73	17.97
Límites		28.21		19.02	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES







UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO

MÉTODO C

ASTM D-1557

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

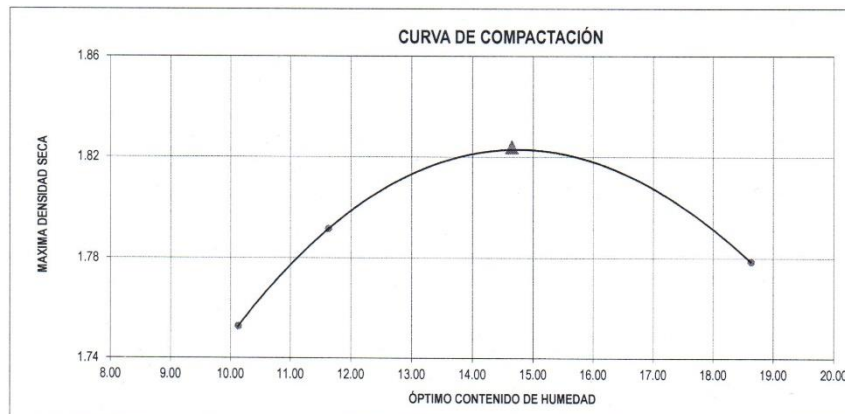
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C-1

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6566.00	6715.00	6907.00	6950.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo húmedo (gr.)	4121.00	4270.00	4462.00	4505.00		
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.93	2.00	2.09	2.11		
CÁPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	55.28	56.62	55.06	54.18		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	51.62	52.35	49.85	47.66		
Peso de Agua (gr.)	3.66	4.27	5.21	6.52		
Peso de Cápsula (gr.)	15.48	15.64	14.28	12.66		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.14	36.71	35.57	35.00		
% de Humedad	10.13	11.63	14.65	18.63		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.79	1.82	1.78		



\*\*\* Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.82
Óptimo Contenido de Humedad (%)	14.65

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C-1 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8000	8075	8507	8608	8777	8976
Peso de Molde (gr.)	3560	3560	4200	4200	4630	4630
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4440	4515	4307	4408	4147	4346
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.072	2.107	2.010	2.057	1.935	2.028
CAPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	137.95	148.00	144.49	146.77	129.38	158.44
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	122.62	130.27	127.88	127.95	115.00	135.64
Peso de Agua (gr.)	15.33	17.73	16.61	18.82	14.38	22.80
Peso de Cápsula (gr.)	21.12	22.17	20.69	20.73	20.19	21.57
Peso de Suelo Seco (gr.)	101.50	108.10	107.19	107.22	94.81	114.07
% de Humedad	15.10	16.40	15.50	17.55	15.17	19.99
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.800	1.810	1.740	1.750	1.680	1.690

NO REGISTRA

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	3.100	3.100	2.666	5.521	4.200	3.611	4.050	4.050	3.482
48 hrs	6.300	6.300	5.417	5.834	5.300	4.557	6.370	6.370	5.477
72 hrs	15.200	15.200	13.070	6.127	12.400	10.662	11.980	11.980	10.301

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

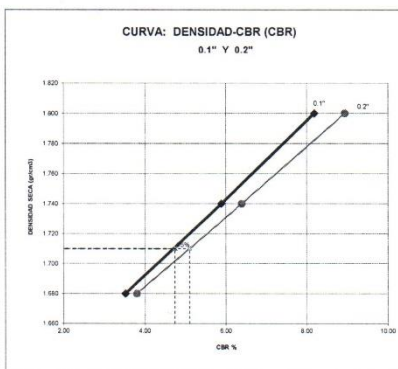
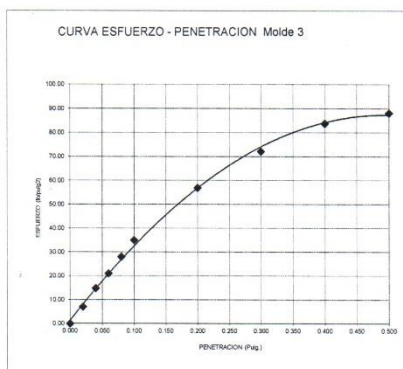
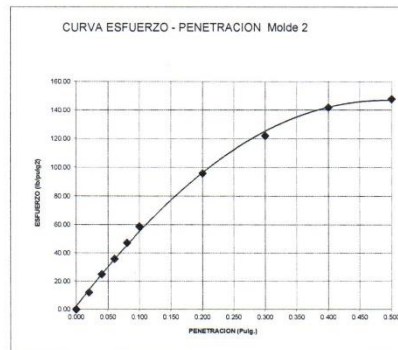
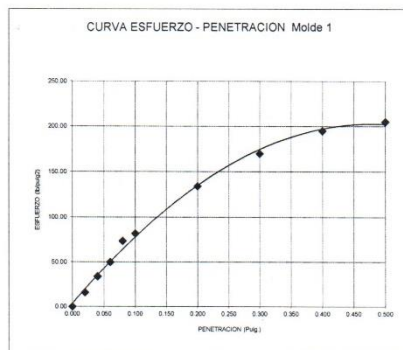
PENETRACION		LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES		LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES		LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES	
pulg.	CARGA			lbs/pulg2	DIAL			lbs/pulg2	DIAL			lbs/pulg2	DIAL
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.020		4.10	47.9	16.0	3.10	36.2	12.1	1.80	21.0	7.0	14.8	7.0	14.8
0.040		8.70	101.7	33.9	6.40	74.8	24.9	3.80	44.4	14.8	21.0	21.0	21.0
0.060		12.80	149.7	49.9	9.20	107.6	35.9	5.40	63.1	21.0	28.1	28.1	28.1
0.080		18.90	221.0	73.7	12.10	141.5	47.2	7.20	84.2	28.1	35.1	35.1	35.1
0.100	1000	21.00	245.6	81.9	15.10	176.6	58.9	9.00	105.2	35.1	42.1	42.1	42.1
0.200	1500	34.40	402.2	134.1	24.60	287.6	95.9	14.60	170.7	56.9	72.1	72.1	72.1
0.300		43.60	509.8	169.9	31.30	366.0	122.0	18.50	216.3	72.1	83.8	83.8	83.8
0.400		50.00	584.7	194.9	36.40	425.6	141.9	21.50	251.4	83.8	94.8	94.8	94.8
0.500		52.60	615.1	205.0	37.90	443.2	147.7	22.60	264.3	94.8	105.9	105.9	105.9

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
REFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



**Valores Corregidos**

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.1	81.9	1000	8.19	1.800
2	0.1	58.9	1000	5.89	1.740
3	0.1	35.1	1000	3.51	1.680

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg²)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg²)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm³)
1	0.2	134.1	1500	8.94	1.800
2	0.2	95.9	1500	6.39	1.740
3	0.2	56.9	1500	3.79	1.680

**METODO DE COMPACTACION :** ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr./cm³)	1.80
Máxima Densidad Seca (gr./cm³) al 95 %	1.71
ÓPTIMO Contenido de Humedad	14.65%

**VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %**

C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.19%	0.2"	8.94%
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.74%	0.2"	5.10%

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS FINAS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

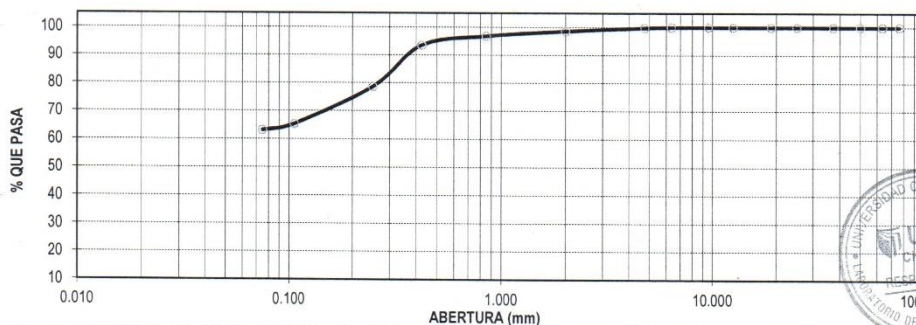
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C-02	PROGRESIVA		PESO INICIAL	800.00 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	OCTUBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO	295.10 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%)
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL)
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP)
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP)
No4	4.750	1.80	0.23	0.23	99.78	Clasificación SUCS
10	2.000	10.00	1.25	1.48	98.53	Clasificación AASHTO
20	0.850	14.00	1.75	3.23	96.78	Descripción
40	0.425	26.50	3.31	6.54	93.46	ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
60	0.250	118.60	14.83	21.36	78.64	Observación AASTHO
140	0.106	106.60	13.33	34.69	65.31	MALO
200	0.075	17.60	2.20	36.89	63.11	Bolonería > 3"
< 200		504.90	63.11	100.00	0.00	Grava 3"-N°4
Total		800.00	100.0			Arena N°4 - N°200
						Finos < N°200

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fbjucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

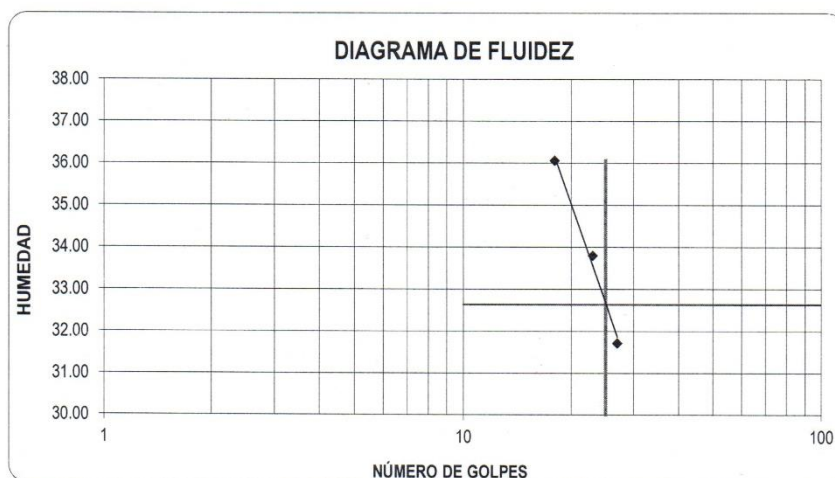
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"  
SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA C - 02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	18	23	27	-	-
Peso tara (g)	13.53	14.53	13.49	7.19	7.05
Peso tara + suelo húmedo (g)	20.51	21.22	21.13	8.95	8.81
Peso tara + suelo seco (g)	18.66	19.53	19.29	8.65	8.50
Humedad %	36.06	33.80	31.72	20.55	21.38
Límites	32.68			20.96	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO  
MÉTODO C  
ASTM D-1557

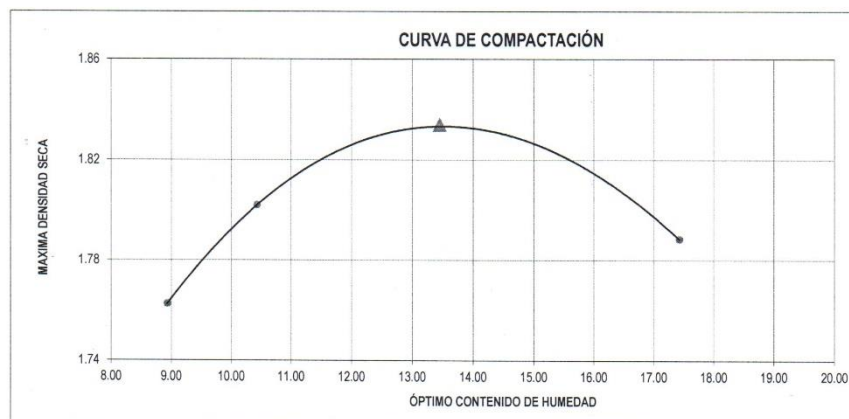
PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"  
SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C - 2

ESTRATO : E-01

Molde N°	S - 124
Peso del Molde gr.	2445
Volumen del Molde cm <sup>3</sup>	2135
N° de Capas	5
N° de Golpes por capa	56

MUESTRA N°	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	6544.00	6694.00	6886.00	6929.00		
Peso de Molde (gr.)	2445.00	2445.00	2445.00	2445.00		
Peso del suelo húmedo (gr.)	4099.00	4249.00	4441.00	4484.00		
Densidad Húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.92	1.99	2.08	2.10		
CAPSULA N°	I-01	I-02	I-03	I-04	I-05	I-06
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr.)	55.63	53.90	58.65	56.05		
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	52.35	49.95	53.48	49.85		
Peso de Agua (gr.)	3.28	3.95	5.17	6.20		
Peso de Cápsula (gr.)	15.64	12.10	15.06	14.28		
Peso de Suelo Seco (gr.)	36.71	37.85	38.42	35.57		
% de Humedad	8.93	10.44	13.46	17.43		
Densidad de Suelo Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.76	1.80	1.83	1.79		



\*\*\* Ensayo realizado por el solicitante.

Máxima densidad Seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.83
Óptimo Contenido de Humedad (%)	13.45

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACION : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA : C-2 ESTRATO : E-01

ENSAYO DE COMPACTACION CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 1		MOLDE 2		MOLDE 3	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
SOBRECARGA (gr.)	4530		4530		4530	
Peso de Suelo húmedo + Molde (gr.)	8609	8693	9735	9843	9495	9681
Peso de Molde (gr.)	4169	4169	5422	5422	5320	5320
Peso del suelo Húmedo (gr.)	4440	4524	4313	4421	4175	4361
Volumen de Molde (cm3)	2143	2143	2143	2143	2143	2143
Volumen del Disco Espaciador (cm3)	1085	1085	1085	1085	1085	1085
Densidad Húmeda (gr/cm3)	2.072	2.111	2.013	2.063	1.948	2.035
CAPSULA Nº	J-6		J-9		J-20	
Peso de suelo Húmedo + Cápsula (gr.)	103.86	113.67	107.35	110.80	95.04	122.29
Peso de suelo seco + Cápsula (gr.)	94.13	102.02	96.54	98.39	86.16	106.71
Peso de Agua (gr.)	9.73	11.65	10.81	12.41	8.88	15.58
Peso de Cápsula (gr.)	21.77	23.06	18.49	20.31	20.49	21.78
Peso de Suelo Seco (gr.)	72.36	78.96	78.05	78.08	65.67	84.93
% de Humedad	13.45	14.75	13.85	15.89	13.52	18.34
Densidad de Suelo Seco (gr/cm3)	1.826	1.840	1.788	1.780	1.716	1.720

NO REGISTRA

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION		LECT. DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000			0.000			0.000		
24 hrs	4.256	4.256	3.660	4.417	4.417	3.798	4.825	4.825	4.149
48 hrs	4.589	4.589	3.946	4.832	4.832	4.155	5.147	5.147	4.426
72 hrs	4.893	4.893	4.207	5.217	5.217	4.486	5.631	5.631	4.842
96 hrs	5.127	5.127	4.408	5.573	5.573	4.792	5.898	5.898	5.071

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

PENETRACION	LECTURA	MOLDE 1	56 GOLPES	LECTURA	MOLDE 2	25 GOLPES	LECTURA	MOLDE 3	12 GOLPES
pulg	CARGA	DIAL	lbs.	DIAL	lbs.	lbs/pulg2	DIAL	lbs.	lbs/pulg2
0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.020		5.10	59.6	4.10	47.9	16.0	2.30	26.9	9.0
0.040		10.60	123.9	8.50	99.4	33.1	5.10	59.6	19.9
0.060		14.30	167.2	12.30	143.8	47.9	7.40	86.5	28.8
0.080		19.80	231.5	16.20	189.4	63.1	8.70	101.7	33.9
0.100	1000	22.40	261.9	19.80	231.5	77.2	10.10	118.1	39.4
0.200	1500	36.30	424.5	31.10	363.7	121.2	17.70	207.0	69.0
0.300		48.90	571.8	42.10	492.3	164.1	24.90	291.2	97.1
0.400		58.70	686.4	48.70	569.4	189.8	29.00	339.1	113.0
0.500		67.80	792.8	50.80	594.0	198.0	30.30	354.3	118.1

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

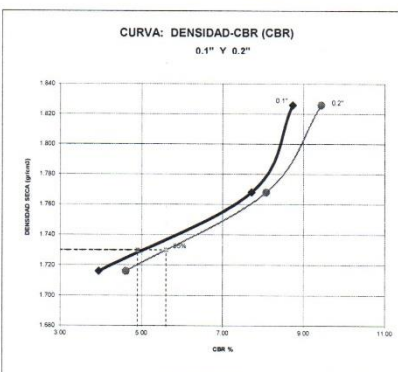
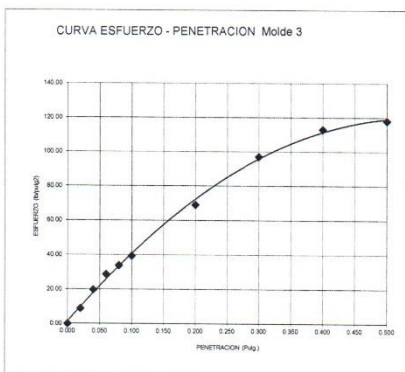
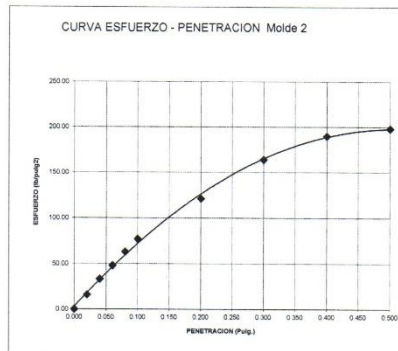
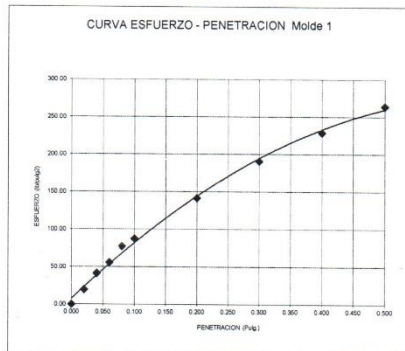
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



Valores Corregidos

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1	87.3	1000	8.73	1.826
2	0.1	77.2	1000	7.72	1.768
3	0.1	39.4	1000	3.94	1.716

MOLDE Nº	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B.R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2	141.5	1500	9.43	1.826
2	0.2	121.2	1500	8.08	1.768
3	0.2	69.0	1500	4.60	1.716

METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557

Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	1.83
Máxima Densidad Seca (gr/cm3) al 95 %	1.73
ÓPTIMO Contenido de Humedad	13.45%

VALOR DEL C.B.R. AL 100 Y 95 %

C.B.R. Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	0.1"	8.73%	0.2"	9.43%
C.B.R. Al 95% de la Máxima Densidad Seca	0.1"	4.90%	0.2"	5.60%

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

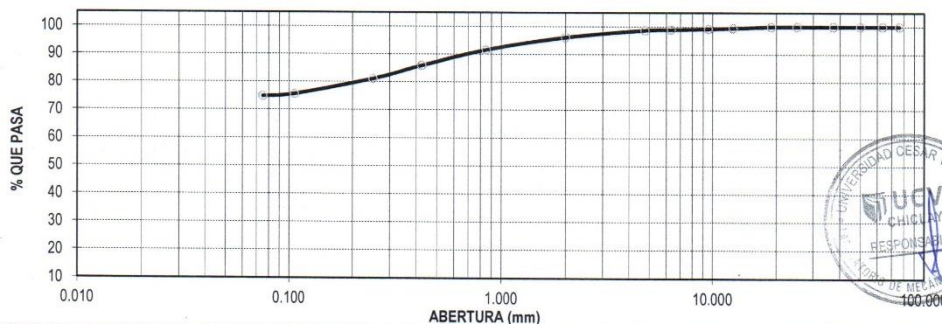
FECHA : OCTUBRE DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA	C-03	PROGRESIVA		PESO INICIAL	800.00 gr
ESTRATO	E-01	FECHA	OCTUBRE DEL 2018	PESO LAVADO SECO	201.40 gr
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 13.70
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 93.50
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 76.59
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 62.89
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 16.91
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 26.14
1/2"	12.500	4.00	0.50	0.50	99.50	Límite Líquido (LL) : 36.80
3/8"	9.525	2.20	0.28	0.78	99.23	Límite Plástico (LP) : 23.62
1/4"	6.350	2.30	0.29	1.06	98.94	Índice Plástico (IP) : 13.2
No4	4.750	2.10	0.26	1.33	98.68	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	20.70	2.59	3.91	96.09	Clasificación AASHTO : A-6 (9)
20	0.850	36.20	4.53	8.44	91.56	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	45.40	5.68	14.11	85.89	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	38.40	4.80	18.91	81.09	Bolonería > 3" : 1.33%
140	0.106	43.80	5.48	24.39	75.61	Grava 3"-N°4 : 23.85%
200	0.075	6.30	0.79	25.18	74.83	Arena N°4 - N°200 : 74.83%
< 200		598.60	74.83	100.00	0.00	
Total		800.00	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"

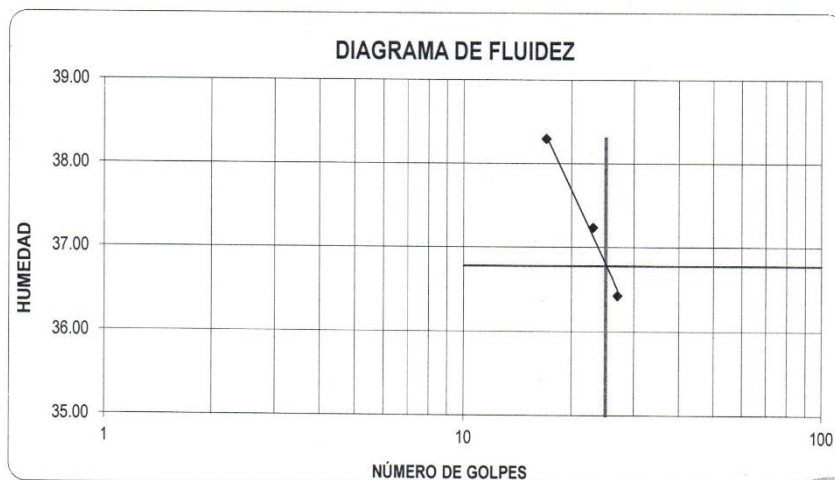
SOLICITANTE : RIVAS MARCHAN PAVEL

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2018

CALICATA		C - 03		ESTRATO		E-01	
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
Nº de golpes		17	23	27	-	-	
Peso tara	(g)	14.75	14.09	13.57	7.21	7.26	
Peso tara + suelo húmedo	(g)	19.95	19.95	19.75	8.00	8.04	
Peso tara + suelo seco	(g)	18.51	18.36	18.10	7.85	7.89	
Humedad %		38.30	37.24	36.42	23.44	23.81	
Límites		36.80			23.62		



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

## **2.1.4 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

### **CALICATA C – 01**

Entre el nivel de 0.00–1.50 m de profundidad, Se encontró un material granular según el estudio de mecánica de suelos realizar nos arrojó un resultado de 28.21 limite líquido, 19.02 límite plástico, 9.20 índice de plasticidad, 17.85 porcentaje de humedad, un CBR al 100% de 8.94 y al 95% 5.10, conformado por limos inorgánicos de color marrón claro de consistencia semi dura de elevada plasticidad, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL. Identificado en el sistema AASHTO, como A–6.

### **CALICATA C – 02**

Entre los niveles de 0.00–1.50 m de profundidad, Se encontró un material granula según el estudio de mecánica de suelos realizar nos arrojó un resultado de 32.68 limite líquido, 20.96 límite plástico, 11.70 índice de plasticidad, 16.11 porcentaje de humedad, un CBR al 100% de 9.43 y al 95% 5.60, conformado por limos inorgánicos de color marrón claro de consistencia semi dura de elevada plasticidad, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL.

### **CALICATA C – 03**

Entre los niveles de 0.00–1.50 m de profundidad, Se encontró un material granula según el estudio de mecánica de suelos realizar nos arrojó un resultado de 36.80 limite líquido, 23.62 límite plástico, 13.20 índice de plasticidad, 26.14 porcentaje de humedad, un CBR al 100% de 9.78 y al 95% 5.86, conformado por limos inorgánicos de color marrón claro de consistencia semi dura de elevada plasticidad, Identificados en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de suelos) como un suelo CL.

## **2.2 CONCLUSIONES**

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- Los suelos que conforman el terreno natural se encuentran identificados en el sistema SUCS como suelos CL, Limos inorgánicos de elevada plasticidad de consistencia dura.
- La exploración se ha efectuado con apertura de tres calicatas a cielo abierto hasta la profundidad de 1.50 m.
- El CBR de la subrasante tiene un valor promedio de 5.52 Al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D, con el cual se ha diseñado la estructura del pavimento por el método AASHTO.

### **3. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

#### **3.1.- INTRODUCCION.**

El presente estudio hidrológico y drenaje pluvial forma parte de los estudios básicos para la elaboración del proyecto “DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA” el cual contempla fundamentalmente el diseño de obras de infraestructura hidráulica de evacuación de aguas procedentes de las precipitaciones pluviales tales como: cunetas. Para lo cual es sumamente importante la evaluación de las precipitaciones sobre todas las máximas en la localidad, las pendientes de las calles y otros relacionado con la evacuación de las precipitaciones pluviales.

Cabe resaltar que la localidad de Chugur es una zona andina con fuertes precipitaciones pluviales en los meses de noviembre a marzo las cuales pueden superar los 80mm, con la construcción de pistas, se está alterando el equilibrio natural de evacuación de agua pluviales reduciendo la permeabilidad y dirección del flujo; por tal razón es necesario evaluar construir estructuras de evacuación y eliminación sin que estos afecten las viviendas y el pavimento.

La principal limitación para el desarrollo del presente estudio fue la insuficiente cantidad estaciones dentro del ámbito de las cuencas en estudio. Sin embargo, con esta información limitada ha obligado al empleo de metodologías que se apoyan en la información existente en cuencas vecinas y en los factores físicos e hidrológicos que afectan al clima y la generación de escurrimiento, permitiendo determinar en forma indirecta los diversos parámetros requeridos para el cálculo de la intensidad máxima de la precipitación para distintos periodos de retorno.

#### **3.2. FUENTES DE INFORMACION UTILIZADAS**

- Registros meteorológicos de estaciones ubicadas en la Región la Cajamarca, operadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
- Información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

### **3.3.- PARAMETROS METEOROLÓGICOS**

#### **Clima**

El clima de la zona es tropical - húmedo, presentándose las épocas de lluvia en los meses de enero a abril.

El proyecto se ubica en la comunidad de Chugur, Distrito de Anguía, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca, a una altitud de 2700 m.s.n.m aprox.

Los factores que determinan el clima son los siguientes:

a. Temperatura.

La localidad Chugur tiene una temperatura media anual de 15°C, una máxima de 20°C y una mínima de 13°C y una variación diaria de temperatura entre 08 y 10°C.

b. Humedad Relativa.

La humedad relativa promedio en el área fluctúa entre 83 y 93%, con un promedio de 88%, siguiendo la tendencia de la serie anual de precipitación.

c. Pluviometría.

Las precipitaciones pluviales se presentan todo el año y en mayor magnitud entre los meses de Enero – Abril, variando entre 1086 y 1281 mm por año.

d. Vientos.

El promedio anual de velocidad de viento para el período de registro es de 10,0 km/h; siendo agosto el mes de mayor intensidad. La dirección predominante del viento en el área de estudio varía entre N y NNE.

e. Radiación solar

El promedio de radiación solar para el período de registro fue de 186 W/m<sup>2</sup>, con valores promedios mensuales de 148 a 253 W/m<sup>2</sup>, valores típicos de zonas alto andinas.

### **3.4.- MÉTODOS ESTADÍSTICOS.**

Los métodos estadísticos, se basan en considerar que la Precipitación Máxima en 24 horas, es una variable aleatoria que tiene una cierta distribución. Para utilizarlos se requiere tener como datos, el registro de Precipitaciones Máximas en 24 horas, cuanto mayor sea el tamaño del registro, mayor será también la aproximación del

cálculo de la Precipitación de Diseño, la cual se calcula para un determinado Periodo de Retorno.

Por lo general, en los proyectos donde se desea determinar el Caudal de Diseño, se cuenta con pocos años de registro, por lo que, la curva de distribución de probabilidades de las Precipitaciones Máximas, se tiene que prolongar en su extremo, si se quiere inferir una Precipitación con un Período de Retorno mayor al tamaño del registro. El problema se origina, en que existen muchos tipos de distribuciones que difieren en los extremos.

Esto ha dado lugar a diversos métodos estadísticos, dependiendo del tipo de distribución que se considere.

Para el estudio se aplicaron los siguientes métodos:

- Gumbel.
- Nash.
- Lebediev.

Gumbel y Nash consideran una distribución de valores extremos, con la única diferencia, que el criterio de Nash es menos rígido que el de Gumbel, pues permite ajustar la distribución por mínimos cuadrados. Por otra parte, Lebediev utiliza el mismo procedimiento de Pearson Tipo III, con la diferencia de usar los números naturales en lugar de los logarítmicos.

Cada método es aplicado para diferentes períodos de retorno con la finalidad de obtener un panorama de las probabilidades de intensidad y así tener la opción de escoger el periodo de recurrencia para el diseño final.



**Tabla 11 Información Pluviométrica**

**SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ**

**INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA**

**PERIODO:** : 1986-2015 **LAT.** : 06° 22' **DPTO.:** CAJAMARCA  
**ESTACIÓN** : CUTERVO **LONG.** : 78° 48' **PROV.:** CUTERVO  
**CÓDIGO** : 000352/DRE-02 **ALT.** : 2616 msnm **DIST.:** CUTERVO

**PRECIPITACIÓN (mm)**  
**MÁXIMA EN 24 HORAS**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1986	17.00	14.00	19.00	25.00	21.00	21.00	17.00	19.00	12.00	14.00	21.00	20.00
1987	19.00	21.00	15.5	27.00	17.00	12.00	19.00	22.00	18.00	17.00	14.00	17.00
1988	35.00	72.00	74.00	56.00	32.00	25.00	12.00	11.00	14.00	16.00	15.00	21.00
1989	21.00	14.00	17.00	26.00	30.50	21.00	13.00	19.00	31.00	13.00	21.00	14.00
1990	23.00	11.00	18.00	19.00	19.00	19.00	17.00	18.00	15.00	19.00	17.00	17.00
1991	18.00	12.00	15.00	17.00	30.50	16.00	16.00	15.00	17.00	21.00	10.00	20.00
1992	14.00	19.00	20.00	15.00	30.50	17.00	11.00	12.00	12.00	14.00	19.00	17.00
1993	16.00	14.00	19.00	21.00	17.00	14.00	21.00	17.00	17.00	19.00	14.00	20.00
1994	12.00	15.00	22.5	24.00	30.50	12.00	8.00	11.00	31.00	11.00	10.00	20.00
1995	15.50	12.00	14.0	15.00	16.00	12.5	16.00	10.00	7.00	15.50	23.50	46.00
1996	7.00	25.50	35.00	33.00	15.50	21.00	7.00	10.00	9.00	23.50	61.50	12.50
1997	13.00	30.00	80.00	31.50	28.00	5.50	0.00	8.00	7.00	33.00	10.00	22.0
1998	31.00	29.00	80.00	40.00	32.50	25.50	9.00	3.00	10.00	29.50	30.00	13.00
1999	47.00	62.70	12.5	32.00	11.50	29.00	16.30	7.30	12.40	32.30	26.00	19.00
2000	22.00	25.10	24.00	55.00	28.50	28.3	9.20	14.00	51.10	11.50	15.80	54.6
2001	40.30	38.60	34.00	29.90	26.10	6.40	30.20	5.50	21.60	26.20	23.70	34.10
2002	18.60	31.80	39.40	40.60	24.70	18.00	10.70	3.30	22.20	35.60	24.90	19.50
2003	34.30	42.10	18.60	17.30	16.80	15.20	5.20	62.00	6.90	18.00	29.70	62.61
2004	16.20	33.40	21.50	41.20	43.00	30.00	20.00	5.70	28.00	17.00	66.70	35.50
2005	23.00	34.00	32.10	5.90	11.80	20.20	10.40	8.40	16.70	29.00	36.00	25.00
2006	30.00	30.80	49.80	25.20	17.00	12.00	5.20	6.80	12.90	40.80	16.71	14.10
2007	13.00	30.00	8.00	31.50	28.00	5.50	0.00	8.00	7.00	33.00	10.00	22.00
2008	32.90	47.70	32.20	30.00	17.00	11.00	16.30	6.40	19.40	52.00	11.30	29.80
2009	27.50	38.70	51.60	55.20	13.20	34.40	18.80	11.00	11.70	22.50	32.90	21.00
2010	16.50	58.30	67.10	36.60	29.90	5.50	8.50	3.60	17.00	33.40	25.80	29.90
2011	28.60	28.00	26.20	35.50	37.40	25.60	15.90	11.40	14.70	31.30	26.50	24.80
2012	32.00	25.00	16.10	30.40	7.00	5.00	12.00	8.00	6.10	14.70	25.80	42.80
2013	30.00	18.00	43.00	26.00	29.80	60.00	5.50	32.50	7.50	25.70	8.50	15.50
2014	5.50	5.70	23.50	24.50	19.50	6.50	4.50	30.20	16.50	31.50	28.00	30.50
2015	16.60	31.50	0.00	28.50	4.50	7.50	9.50	5.50	4.50	8.00	39.90	5.50

S/D = SIN DATO  
T = TAZA

**INFORMACION PREPARADA PARA INVESTIGACION**

N° PREST/SOLIC 2013070000072/2013070000041



Ing. Hugo Pantoja Tapia  
Director Zonal 2  
SENAMHI

**VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL**

Fuente: SENAMHI



## A.- METODO DE GUMBEL

Para calcular la Precipitación Máxima para un Período de Retorno usaremos:

$$\text{Ecuación (1)} \quad P_{\text{máx}} = P_m - \frac{\sigma_P}{\sigma_N} [\bar{Y}_N - \ln T]$$

1. Cálculo de la Precipitación Promedio (Pm)

$$N = 30$$

$$\Sigma P_i = 1,392.50$$

$$P_m = \Sigma P_i / N = 46.42 \text{ mm}$$

Siendo el cálculo de la Desviación Estándar de las Precipitaciones igual a:

$$\text{Ecuación (2)} \quad \sigma_P = \sqrt{\frac{\Sigma_{i=1}^N (P_i)^2 - N(P_m)^2}{N-1}}$$

$$\Sigma (P_i)^2 = 73,335.73 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_P = 17.00 \text{ mm}$$

Obtención de la Ecuación de la Precipitación Máxima (Pmáx)

**Tabla 12 Valores de  $\bar{Y}_n$  y  $\sigma_N$  en función de N**

N	$\bar{Y}_n$	$\sigma_N$
8	0.4843	0.9043
9	0.4902	0.9288
10	0.4952	0.9497
11	0.4996	0.9676
12	0.5053	0.9833
13	0.507	0.9972
14	0.51	1.0095
15	0.5128	1.0206
16	0.5157	1.0316
17	0.5181	1.0411
18	0.5202	1.0493
19	0.522	1.0566
20	0.5236	1.0628
21	0.5252	1.0696
22	0.5268	1.0754
23	0.5283	1.0811
24	0.5296	1.0864
25	0.5309	1.0915
26	0.532	1.0961

27	0.5332	1.1004
28	0.5343	1.1047
29	0.5353	1.1086
30	0.5362	1.1124

Fuente: Elaborado por el investigador

$$Y_N = 0.5362$$

$$\sigma_N = 1.1124$$

$$\text{Si } T = 30 \quad \ln T = 3.401197382$$

$$P_{\max} = P_m - \frac{\sigma_P}{\sigma_N} [Y_N - \ln T]$$

$$P_{\max} = 90.20$$

**Donde:**

$P_{\max}$  : Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado(mm)

$N$  : Número de años de registro

$P_i$  : Precipitaciones Máximas Anuales registrados (mm)

$P_m$  : Precipitación Promedio ( $m^3/s$ )

$T$  : período de Retorno, en años

$\sigma_N, Y_N$  : Constante en función de  $N$ , a (Variables reducidas)

$\sigma_P$  : Desviación Estándar de las Precipitaciones

### **Determinación del Intervalo de Confianza**

Para calcular el intervalo de confianza, o sea, aquel dentro del cual puede variar

$P_{\max}$  dependiendo del registro disponible se hará lo siguiente según el caso:

1. Si  $\phi = 1 - \frac{1}{T}$ , varía entre 0.20 y 1.0, se calcula con la siguiente expresión:

$$\text{Ecuación (3)} \quad \Delta P = \pm \sqrt{N} \alpha \sigma_m \frac{\sigma_P}{\sigma_N \sqrt{N}}$$

$$\Delta P = \pm 6.25 \text{ mm}$$

**Tabla 13 Cálculo de la Precipitación Máxima (P<sub>máx</sub>) y del valor  $\Phi$**

T (años)	P <sub>máx</sub>	$\Phi$
5	62.82	0.80
10	73.41	0.90
25	90.20	0.97
50	98.01	0.98
100	108.60	0.99

Donde:

**Tabla 14 Constante en función de  $\phi$  ,**

f	$\sqrt{N \alpha \sigma_m}$
0.010	2.16070
0.020	1.78940
0.050	1.45500
0.100	1.30280
0.150	1.25480
0.200	1.24270
0.250	1.24940
0.300	1.26870
0.350	1.29810
0.400	1.33660
0.450	1.38450
0.500	1.44270
0.550	1.15130
0.600	1.59840
0.650	1.70340
0.700	1.83550
0.723	2.00690
0.800	2.24080
0.850	2.58490
0.900	3.16390
0.950	4.47210
0.980	7.07100
0.990	10.00000

Fuente elaborado por el investigador

2. Si  $\phi > 0.90$  , el intervalo de confianza se calcula con la fórmula:

$$\text{Ecuación (4)} \quad \Delta P = \pm \frac{1.14\sigma_P}{\sigma_N}$$

$$\Delta P(b) = \pm 17.42 \quad \text{mm}$$

La zona de  $f$  comprendida entre 0.80 y 0.90 se considera de transición, donde  $\Delta P$  es proporcional al calculado con las ecuaciones 3 y 4, dependiendo del valor de  $\phi$ .

La Precipitación Máxima de Diseño para un cierto Período de Retorno será igual a la Precipitación Máxima de la Ecuación (1), más el intervalo de confianza, calculado con la Ecuación (3) y (4).

$$\text{Ecuación (5)} \quad P_d = P_{m\acute{a}x} \pm \Delta P$$

**Tabla 15 Precipitación de diseño**

T (años)	P <sub>máx</sub> (mm)	Δ P (mm)	P <sub>d</sub> (mm)
5	62.82	6.25	69.07
10	73.41	17.42	90.83
25	90.20	17.42	107.62
50	98.01	17.42	115.43
100	108.60	17.42	126.02

Fuente elaborado por el investigador

## B.- MÉTODO DE LEBEDIEV

### 1. Cálculo de la Precipitación Promedio ( P<sub>m</sub> )

**Tabla 16 Precipitación Promedio**

TIEMPO (años)	P <sub>i</sub> (mm)	$\left[ \frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2$	$\left[ \frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^3$
1986	25.00	0.212890	-0.098228
1987	27.00	0.174985	-0.073198
1988	74.00	0.353139	0.209855
1989	31.00	0.110315	-0.036640
1990	23.00	0.254508	-0.128397
1991	30.50	0.117586	-0.040321
1992	30.50	0.117586	-0.040321
1993	21.00	0.299840	-0.164185
1994	31.00	0.110315	-0.036640
1995	46.00	0.000081	-0.000001
1996	61.50	0.105596	0.034314
1997	80.00	0.523480	0.378747
1998	80.00	0.523480	0.378747
1999	62.70	0.123066	0.043173
2000	55.00	0.034195	0.006323
2001	40.30	0.017365	-0.002288
2002	40.60	0.015704	-0.001968

2003	62.00	0.112713	0.037841
2004	66.70	0.190955	0.083444
2005	36.00	0.050363	-0.011302
2006	49.80	0.005313	0.000387
2007	33.00	0.083549	-0.024150
2008	52.00	0.014469	0.001740
2009	55.20	0.035807	0.006776
2010	67.10	0.198561	0.088479
2011	37.40	0.037735	-0.007330
2012	42.80	0.006071	-0.000473
2013	60.00	0.085638	0.025061
2014	31.50	0.103275	-0.033189
2015	39.90	0.019711	-0.002767
Σ	1,392.50	4.038291	0.593489

Fuente elaborado por el investigador

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

$$P_m = \Sigma P_i / N = 72.07$$

$$N =$$

$$30$$

$$\Sigma P_i = 1,392.50$$

$$P_m = \Sigma P_i / N = 46.42 \text{ mm}$$

## 2. Cálculo de la Precipitación Máxima (P máx.)

$$P_{\text{máx}} = P_m (K.C_v + 1)$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N \left[ \frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N}}$$

$$C_v = 0.3669$$

Donde:

$C_v$ : Coeficiente de Variación, que se obtiene de la ecuación:

$K$  : Coeficiente que depende de la probabilidad  $p$ , expresada en (%), y del Coeficiente de Asimetría  $C_s$ .

$$P = \frac{1}{T}$$

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^N \left[ \frac{P_i}{P_m} - 1 \right]^2}{N(C_v)^3}$$

$$C_s = 0.4006$$

Por otra parte, Lebediev recomienda tomar los siguientes valores:

$$C_s = 2 C_v \quad \text{Avenidas producidas por deshielo}$$

$$C_s = 3 C_v \quad \text{Avenidas producidas por tormentas}$$

$$C_s = 1.1007$$

De los 2 valores de  $C_s$ , se elige el mayor.  $C_s = 1.1007$

Con esta información se ingresa a la Tabla presentada a continuación:

### 3. Cálculo del Intervalo de Confianza ( $\Delta P$ )

$$\Delta P = \pm \frac{A \cdot Er \cdot P_{\text{máx}}}{\sqrt{N}}$$

$$A = 0.9105$$

**Tabla 17 Intervalo de confianza**

T (años)	Er	P <sub>máx</sub> (mm)	Δ P (mm)
5	0.4250	59.02	4.17
10	0.4250	69.24	4.89
25	0.5150	84.15	7.20
50	0.5500	90.35	8.26
100	0.5900	99.04	9.71

Fuente: elaborado por el investigador

#### **Donde:**

A: Coeficiente que varía de 0.7 a 1.5 dependiendo del número de años del registro. Cuantos más años de registro haya, menor será su valor.

Si  $N > 40$ , se toma el valor de 0.7

Er: Coeficiente que depende de los valores de  $C_v$ , y de la probabilidad P.

Su valor se encuentra en el Nomograma N°01

**Tabla 18. Precipitación máxima**

<b>T (años)</b>	<b>P (%)</b>	<b>C<sub>s</sub></b>	<b>K</b>	<b>P<sub>máx</sub> (mm)</b>
5	20.00%	1.1007	0.7400	59.02
10	10.00%	1.1007	1.3400	69.24
25	3.33%	1.1007	2.2157	84.15
50	2.00%	1.1007	2.5800	90.35
100	1.00%	1.1007	3.0900	99.04

Fuente: elaborado por el investigador

4. Cálculo de la Precipitación de Diseño (Pd)

$$P_d = P_{máx} \pm \Delta P$$

**Tabla 19 Precipitación de diseño**

<b>T (años)</b>	<b>P<sub>máx</sub> (mm)</b>	<b>Δ P (mm)</b>	<b>P<sub>d</sub> (mm)</b>
5	59.02	4.17	63.19
10	69.24	4.89	74.13
25	84.15	7.20	91.35
50	90.35	8.26	98.61
100	99.04	9.71	108.75

Fuente: elaborada por el investigador

## C.- Método de NASH

Tabla 20 Tabla de precipitaciones y cálculos

m	TIEMPO (años)	P <sub>i</sub> (mm)	T	T / (T - 1)	X <sub>i</sub>	P · X <sub>i</sub>	P <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	1986	25.00	31.00	1.033	-1.846	-46.16	625.00	3.41
2	1987	27.00	15.50	1.069	-1.538	-41.53	729.00	2.37
3	1988	74.00	10.33	1.107	-1.355	-100.24	5,476.00	1.83
4	1989	31.00	7.75	1.148	-1.222	-37.88	961.00	1.49
5	1990	23.00	6.20	1.192	-1.117	-25.69	529.00	1.25
6	1991	30.50	5.17	1.240	-1.030	-31.40	930.25	1.06
7	1992	30.50	4.43	1.292	-0.954	-29.10	930.25	0.91
8	1993	21.00	3.88	1.348	-0.887	-18.63	441.00	0.79
9	1994	31.00	3.44	1.409	-0.827	-25.64	961.00	0.68
10	1995	46.00	3.10	1.476	-0.772	-35.50	2,116.00	0.60
11	1996	61.50	2.82	1.550	-0.720	-44.31	3,782.25	0.52
12	1997	80.00	2.58	1.632	-0.672	-53.79	6,400.00	0.45
13	1998	80.00	2.38	1.722	-0.627	-50.15	6,400.00	0.39
14	1999	62.70	2.21	1.824	-0.584	-36.59	3,931.29	0.34
15	2000	55.00	2.07	1.938	-0.542	-29.80	3,025.00	0.29
16	2001	40.30	1.94	2.067	-0.501	-20.20	1,624.09	0.25
17	2002	40.60	1.82	2.214	-0.462	-18.75	1,648.36	0.21
18	2003	62.00	1.72	2.385	-0.423	-26.24	3,844.00	0.18
19	2004	66.70	1.63	2.583	-0.385	-25.67	4,448.89	0.15
20	2005	36.00	1.55	2.818	-0.347	-12.49	1,296.00	0.12
21	2006	49.80	1.48	3.100	-0.309	-15.37	2,480.04	0.10
22	2007	33.00	1.41	3.444	-0.270	-8.91	1,089.00	0.07
23	2008	52.00	1.35	3.875	-0.230	-11.98	2,704.00	0.05
24	2009	55.20	1.29	4.429	-0.190	-10.47	3,047.04	0.04
25	2010	67.10	1.24	5.167	-0.147	-9.85	4,502.41	0.02
26	2011	37.40	1.19	6.200	-0.101	-3.78	1,398.76	0.01
27	2012	42.80	1.15	7.750	-0.051	-2.18	1,831.84	0.00
28	2013	60.00	1.11	10.333	0.006	0.37	3,600.00	0.00
29	2014	31.50	1.07	15.500	0.076	2.38	992.25	0.01
30	2015	39.90	1.03	31.000	0.174	6.93	1,592.01	0.03
		<b>1392.50</b>	<b>123.84</b>	<b>123.84</b>	<b>-17.853</b>	<b>-762.61</b>	<b>73335.73</b>	<b>17.62</b>

Fuente: elaborada por el investigador

Para calcular la Precipitación Máxima para un Periodo de Retorno usaremos:

$$P_{\text{máx}} = a + b \cdot \log \log \left[ \frac{T}{T-1} \right]$$



**Tabla 21 Precipitación maxima**

<b>T (años)</b>	<b>P máx (mm)</b>
5	42.47
10	39.39
25	34.75
50	32.63
100	29.77

Fuente: elaborada por el investigador

**Donde:**

P<sub>máx</sub>: Precipitación Máxima para un Período de Retorno determinado (mm)

a, b : Constantes en función del registro de caudales máximos anuales.

T: Período de Retorno (años).

Los parámetros a y b se estiman utilizando el método de mínimos cuadrados, con la ecuación:  $P = a + b X$ , empleando las siguientes ecuaciones:

$$a = P_m - b X_{nl}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^N X_i P_i - N(X_m)(P_m)}{\sum_{i=1}^N (X_i)^2 - N(X_m)^2}$$

$$b = 9.43$$

$$a = 52.03$$

**Cálculo de la Desviación Estándar y Covarianza**

$$S_{xx} = 210.05$$

$$S_{qq} = 261,015.65$$

$$S_{xq} = 1,981.63$$

$$\Delta P = \pm 2 \sqrt{\frac{S_{qq}}{N^2(N-1)} + (X - X_m)^2 \frac{1}{N-2} \cdot \frac{1}{S_{xx}} \left( S_{qq} - \frac{S_{xq}^2}{S_{xx}} \right)}$$

$$X_i = \log \log \left[ \frac{T}{T-1} \right]$$

**Tabla 22 Intervalo de confianza**

<b>T (años)</b>	<b>X (mm)</b>	<b>Δ P (mm)</b>
5	-1.01	8.30
10	-1.34	11.46
25	-1.83	17.09
50	-2.06	19.80
100	-2.36	23.52

Fuente: Elaborado por el investigador

**Donde:**

N : Número de años de registro

P<sub>i</sub> : Precipitación Máxima Anual registrado (mm)

P<sub>m</sub>: Precipitación Media (mm)

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^N P_i}{N}$$

X<sub>i</sub>: Constante para cada precipitación P registrado, en función de su período de retorno correspondiente.

$$P_m = \Sigma P_i / N = 46.42 \text{ mm}$$

X<sub>m</sub> : Valor Medio de las Xs

$$X_m = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

$$X_m = -0.5951$$

6. Cálculo de la Precipitación de Diseño (P<sub>d</sub>)

**Tabla 23 Cálculo de precipitación diseño**

<b>T (años)</b>	<b>P máx (mm)</b>	<b>Δ P (mm)</b>	<b>P<sub>d</sub> (mm)</b>
5	42.47	8.30	50.77
10	39.39	11.46	50.85
25	34.75	17.09	51.84
50	32.63	19.80	52.43
100	29.77	23.52	53.29

Fuente: elaborado por el investigador

#### 4.4. CURVA DE PRECIPITACIÓN DE DISEÑO

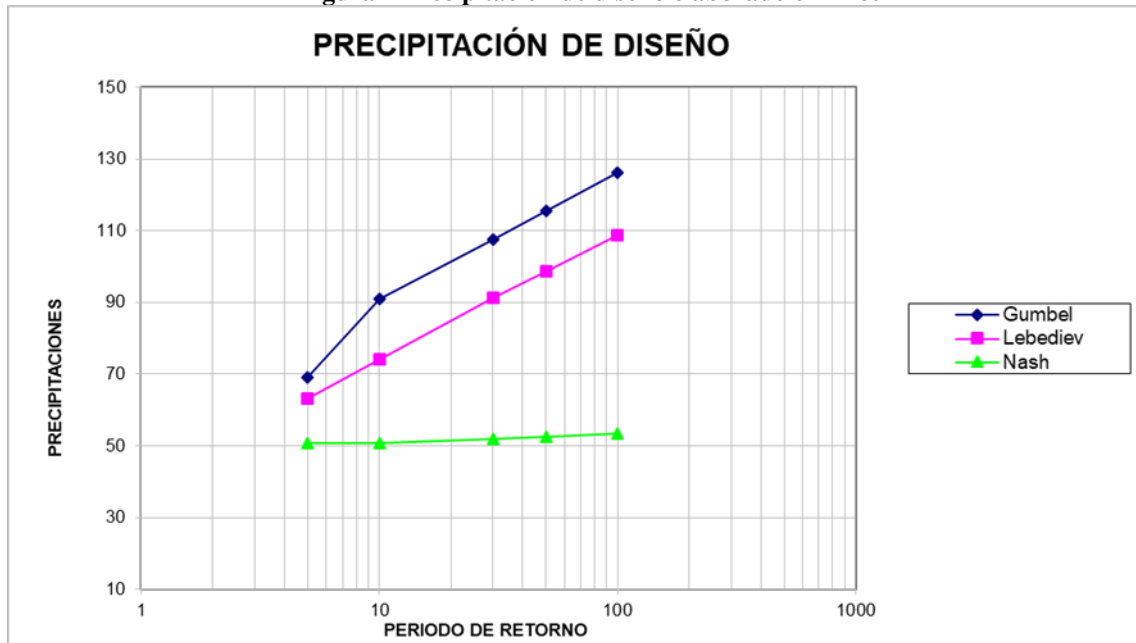
Mediante los métodos estadísticos, obtenemos gráficamente los métodos a utilizar para el cálculo de precipitaciones de diseño, ello nos conllevó a concluir que los métodos cuya curva de tendencia se asemejan son el Método de Gumbel y Método de Lebediev, quedando descartado el Método de Nash (ya que sus valores exceden a los métodos mencionados antes), para el cálculo de las precipitaciones de diseño.

**Tabla 24 Comparación de precipitación de diseño**

T (años)	Precipitación de Diseño		
	Gumbel (mm)	Lebediev (mm)	Nash (mm)
5	69.07	63.19	50.77
10	90.83	74.13	50.85
30	107.62	91.35	51.84
50	115.43	98.61	52.43
100	126.02	108.75	53.29

**Fuente: elaborado por el investigador**

**Figura 4 Precipitación de diseño elaborado en Excel**



**Fuente: elaborado por el investigador**

Para determinar la tendencia de los datos anteriores, se emplea la curva de tendencia logarítmica para cada método estadístico, con la finalidad de trazar líneas continuas y facilitar la determinación de la curva de diseño.

La ecuación general es:  $y = m \ln(x) + b$

Las constantes m y b determina a través del procedimiento de mínimos cuadrados:

**Tabla 25 Tendencias de diseño**

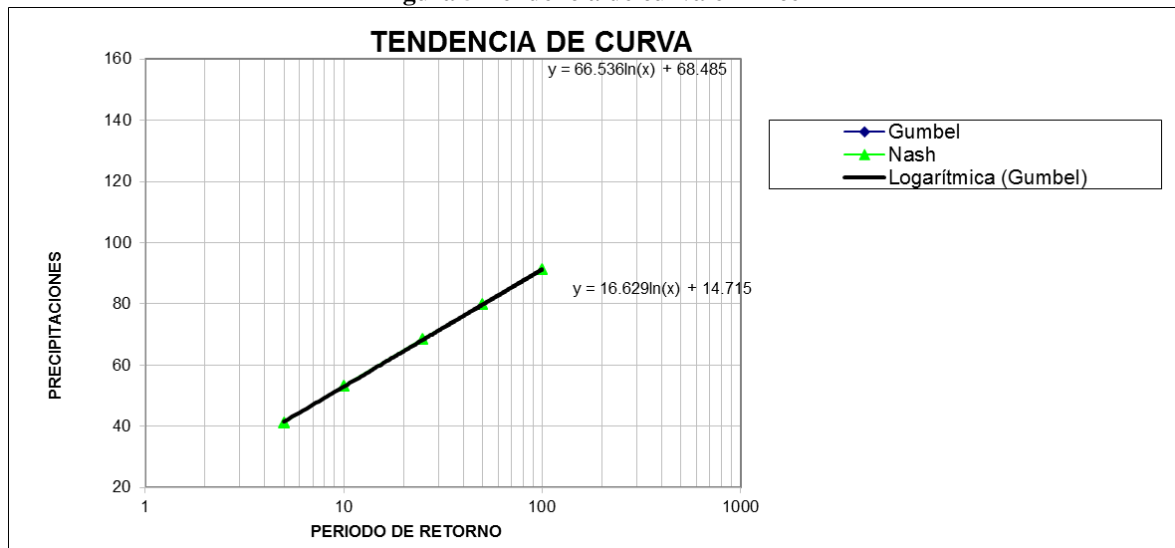
X	LN (X)	GUMBEL	NASH
		Y	Y
100	5	113.727	75.605
50	4	98.678	64.869
25	3	83.629	54.133
10	2	63.735	39.941
5	2	48.687	29.205

Fuente: elaborado por el investigador

Ec. Gumbel :  $y = 27.212 \cdot \ln(x) + 6.1074$

Ec. Nash :  $y = 15.4889 \cdot \ln(x) + 4.2763$

**Figura 5 Tendencia de curva en Excel**



Fuente: elaborado por el investigador

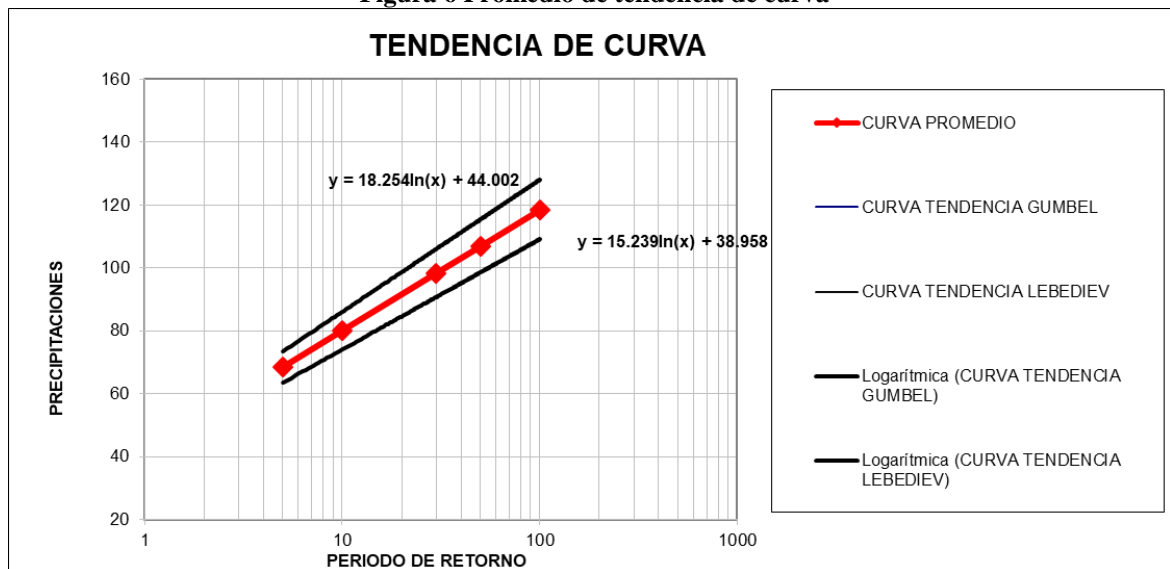
Para obtener la curva de Precipitación de diseño se hace un promedio aritmético de las precipitaciones halladas con las ecuaciones de Curva de Tendencia Logarítmica.

**Tabla 26 promedio de las precipitaciones**

X	PROMEDIO
100	94.666
50	81.774
25	68.881
10	51.838
5	38.946

Fuente: elaborado por el investigador

**Figura 6 Promedio de tendencia de curva**



Fuente: elaborado por el investigador

### **CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE DISEÑO**

A continuación, se presenta el cálculo de la intensidad de diseño, con el periodo de retorno se elige la precipitación de diseño, para realizar el Diseño de Drenaje Pluvial de la localidad de Chugur para ello, se. Coge la intensidad de diseño para un tiempo de concentración de 2 horas.

**Tabla 27 Cálculo de intensidad de diseño**

X	PROMEDIO	PROMEDIO
	mm/h	m/s
100	118.600	0.00003294
50	106.993	0.00002972
30	98.438	0.00002734
10	80.040	0.00002223
5	68.432	0.00001901

Fuente: elaborada por el investigador

## **4. ESTUDIO DE TRÁFICO**

### **4.1. GENERALIDADES**

En el desarrollo de las actividades de la elaboración del estudio “Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”, ha sido necesaria la elaboración de un “Estudio de Tráfico vehicular”, el cual nos permitirá determinar el flujo de carga y con ello conocer el volumen de vehículos que circulan por el tramo del proyecto, para poder determinar ESAL.

Para el presente estudio de tráfico, ha sido necesario como base, un análisis preliminar de la influencia de los diversos caseríos o de actividad productiva a los que se tiene acceso desde la carretera; esto permitirá definir las características de la información que será necesario recolectar y de los trabajos de campo que se llevaran a cabo.

A partir de lo anterior se procederá a investigar la zona más adecuada para la instalación de una estación de cobertura, para que, mediante el método del Conteo vehicular manual, encuestas de origen y destino de pasajeros y vehículos, se obtengan los componentes necesarios para determinar el tráfico vehicular del tramo en estudio.

#### **4.1.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO.**

- General.
  - Realizar el estudio de tráfico de para la pavimentación de las calles, para determinar el tráfico proyectado y aplicarlo en los diseños.
- Específicos.
  - Conocer el Volumen Medio Diario Anual de cada tipo de vehículo que circula por un tramo de vía, válido para un determinado periodo de año, establecido a partir del censo volumétrico de una muestra en una estación de control.
  - Conocer el origen y destino de los viajes de los vehículos, carga y pasajeros en una red de caminos analizada, medidos en toneladas/año y pasajeros/año.

#### **4.1.2. ALCANCE DE LOS SERVICIOS**

Recopilar, procesar y analizar información primaria y secundaria de tránsito y transporte, necesaria para la formulación del diagnóstico y de las alternativas de diseño de la infraestructura.

Estimar las proyecciones de tránsito y su correspondiente composición vehicular, incluyendo los vehículos de la flota del sistema y las rutas alimentadoras, que serán la base para establecer las características de la sección transversal requerida en cuanto al número de carriles necesarios para atender las demandas de tráfico. Como producto complementario se dispondrá de los volúmenes peatonales y de bicicletas para definir la ubicación de cruces a nivel y puentes peatonales y ciclo viales. sitio sobre la red vial afectada, con y sin proyecto, se deberá realizar, en los casos pertinentes, mediante la utilización de modelos o paquetes de computación con capacidad de analizar redes viales bajo condiciones de congestión.

Diseñar y localizar las estaciones del sistema de acuerdo con los parámetros de operación establecidos para este.

Identificar las rutas que por la inserción del sistema deberán salir de circulación del corredor y proponer las estrategias correspondientes para su manejo, control y traslado a otros corredores adecuados de transporte público, así como el tratamiento para aquellas rutas que deban salir de circulación en forma definitiva.

Recomendar los corredores alternos para la circulación de las rutas desplazadas de la Troncal, en concordancia con las determinaciones del Plan de Ordenamiento Territorial y las condiciones urbanísticas de los sectores afectados.

Las propuestas deben sustentarse en análisis de capacidad y niveles de servicio que permitan definir las condiciones operacionales de las vías afectadas.

#### **4.1.3. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO**

La información de tráfico sirve para proyectar el volumen de tráfico de la red y para desarrollar y calibrar modelos de simulación de demanda de transportes. Es importante porque proporciona información para el planeamiento del sistema de transporte:

- Para comparar los volúmenes de tráfico entre una vía y otra, para los efectos de cualquier programa de transportes.
- Justificación económica de las inversiones en las que el tráfico puede intervenir como variable.
- Establecimiento de la señalización.
- Asignaciones de tráfico a nuevas vías.
- Itinerarios de rutas de empresas de transporte.
- Determinación de las necesidades de infraestructura, para el diseño de puentes, rehabilitación de carreteras, construcción de nuevas carreteras, diseño de tipo de superficie de rodadura, mejoramiento de carreteras.

## **4.2.SITUACIÓN ACTUAL**

### **4.2.1.CARACTERISTICAS GENERALES**

Los estudios sobre volúmenes de tránsito son realizados en las calles con mas fluidez vehicular dentro de la zona del proyecto con el propósito de obtener información relacionada con el movimiento vehicular.

### **4.2.2.RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

La realización de los estudios de campo se llevó a cabo con el fin de definir la ubicación de la estación de control a fin de ejecutar los Conteos de volumen de tráfico vehicular con la finalidad de determinar el volumen vehicular en un punto específico de la vía o intersección. La medición se realizó en un mínimo de 7 días en la calle principal de la localidad donde se ubica el proyecto.



Tabla 28 Informe de tráfico día 01

"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
TRAFICO SEMANAL	
Formato de Tráfico Día 01	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR		ESTACION
SENTIDO		CODIGO DE ESTACION E-1
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17SUR	DIA VIERNES 22 JUNIO DEL 2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO			STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO			PICK UP	PANEL	COMBI		B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	> = 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3		
06-07	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4
	D	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
07-08	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12-14	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
14-16	A	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
	D	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18-20	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
	D	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
TOTAL		4	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		15

Fuente: Plantilla del MTC

Tabla 29 Informe de tráfico día 02






"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
TRAFICO SEMANAL	
Formato de Tráfico Día 02	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR		ESTACION	
SENTIDO		CODIGO DE ESTACION	E-1
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17SUR	DIA	SABADO 23 JUNIO DEL 2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO			STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO							B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3		
06-07	A	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	9	
	D	2	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6		
07-08	A	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
12-14	A	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	
	D	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
14-16	A	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	
	D	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
18-20	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
TOTAL		7	0	7	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		21	

Fuente : Plantilla del MTC

Tabla 30 Informe de tráfico día 03
















"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
TRAFICO SEMANAL	
Formato de Tráfico Día 03	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR			ESTACION	
SENTIDO			CODIGO DE ESTACION	E-1
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17 SUR		DIA	DOMINGO 24 JUNIO DEL 2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO			STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO							B2	> = B3	C2	C3											
06-07	A	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8
	D	-	-	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
07-08	A	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3
	D	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12-14	A	2	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	10
	D	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
14-16	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
	D	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18-20	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3
	D	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
TOTAL		9	0	6	0	6	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0		25

Fuente: Plantilla del MTC

Tabla 31 Informe de tráfico día 04









"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"
<b>TRAFICO SEMANAL</b>
<b>Formato de Tráfico Día 04</b>
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR	ESTACION
SENTIDO	CODIGO DE ESTACION E-1
UBICACIÓN UTM WGS 84 - 17 SUR	DIA LUNES 25 JUNIO DEL 2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO			STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO				PANEL			B2	> = B3	C2	C3			T2S1/S2	T2S3		>= 3S3	2T2	2T3			
06-07	A	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7
	D	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
07-08	A	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7
	D	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
08-12	A	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12-14	A	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5
	D	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
14-16	A	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18-20	A	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
	D	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
TOTAL		12	0	4	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		24

Fuente: Plantilla del MTC

Tabla 32 Informe de tráfico día 05

"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
TRAFICO SEMANAL	
Formato de Tráfico Día 05	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR		ESTACION
SENTIDO		CODIGO DE ESTACION E-1
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17SUR	DIA MARTES 26 JUNIO DEL 2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO		AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION		SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO				PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	T2S1/S2	T2S3	>= 3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	>= 3T1	>= 3T3		
06-07	A	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6
	D	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
07-08	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12-14	A	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6
	D	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
14-16	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18-20	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
	D	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
TOTAL		6	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		15

Fuente: Plantilla del MTC

Tabla 33 Informe de tráfico día 06



















"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
TRAFICO SEMANAL	
Formato de Tráfico Día 06	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR		ESTACION
SENTIDO		CODIGO DE ESTACION E-1
UBICACIÓN UTM	WGS 84 - 17SUR	DIA MIERCOLES 27 JUNIO DEL2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO			STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO																					
06-07	A	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	
	D	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4		
07-08	A	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
12-14	A	2	-	1	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9	
	D	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
14-16	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
18-20	A	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
TOTAL		5	0	6	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		17	

Fuente: Plantilla del MTC

Tabla 34 Informe de tráfico día 07

"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"
<b>TRAFICO SEMANAL</b>
<b>Formato de Tráfico Día 07</b>
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES



TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR	ESTACION
SENTIDO	CODIGO DE ESTACION E-1
UBICACIÓN UTM WGS 84 - 17 SUR	DIA JUEVES 28 JUNIO DEL2018

A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TIPO DE VEHICULO		AUTO	STACION VAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL POR SENTIDO	TOTAL
HORAS	SENTIDO			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	C4	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3		
06-07	A	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5
	D	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
07-08	A	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
08-12	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
12-14	A	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6
	D	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
14-16	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1
	D	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
16-18	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
18-20	A	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
	D	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
TOTAL		6	0	5	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		18

Fuente: Plantilla del MTC

### 4.2.3.PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La tabulación de la información corresponde integramente al trabajo de gabinete después de haberse realizado el trabajo de campo, la misma que fue procesada en Excel mediante hojas de cálculo. Los conteos de tráfico obtenidos en campo han sido procesados para la estación, en los cuales están resumidos en formatos de resumen por día y hora.

**Tabla 35** Resumen de informe de tráfico semanal

"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA"	
RESUMEN SEMANAL	
Formato de RESUMEN SEMANAL	
FORMATO DE CONTEO VEHICULAR DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	



A: Carril Alterno

D: Carril Derecho

TRAMO DE LA CARRETERA CALLE PRINCIPAL - LOCALIDAD CHUGUR						ESTACION		D: Carril Derecho													
SENTIDO						CODIGO DE ESTACION E-1															
UBICACIÓN UTM		WGS 84 - 17 SUR				TOTAL DE DIAS		1 SEMANA													
TIPO DE VEHICULO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	B JS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	VEH/DIA
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		B2	> = B3	C2	C3	T2S1/S2	T2S3	3S1/S2	> = 3S3	2T2	2T3	3T2	> = 3T3			
DIA																					
LUNES	12	-	4	-	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	VEH/DIA
MARTES	6	-	3	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	VEH/DIA
MIÉRCOLES	5	-	6	-	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	VEH/DIA
JUEVES	6	-	5	-	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	VEH/DIA
VIERNES	4	-	4	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	VEH/DIA
SÁBADO	7	-	7	-	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	VEH/DIA
DOMINGO	9	-	6	-	6	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	VEH/DIA
PROMEDIO TOTAL	7	0	5	0	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	VEH/DIA

Fuente : Plantilla del MTC



#### 4.2.4. RESUMEN

Resumen de la clasificación vehicular durante los días encuestados estación Calle Principal km 0+600.

Para convertir el volumen de tráfico obtenido del conteo en índice Medio Diario Anual (IMDA), se utilizó la siguiente fórmula:

Para obtener el IMD se realizó el Conteo Vehicular y se aplicó la siguiente fórmula aplicando la siguiente fórmula, para un conteo de 7 días

$$IMD_a = IMD_a * (1 + r)^n$$

$$IMD_a = IMD_s * FC$$

$$IMD_s = \sum \frac{Vi}{7}$$

Donde:

IMDS = Índice Medio Diario Semanal de la Muestra Vehicular Tomada

IMDa = Índice Medio Anual

Vi = Volumen Vehicular diario de cada uno de los días de conteo

FC = Factores de Corrección Estacional

r = Tasa de crecimiento de tráfico

n = Número de años (20)

Siendo el valor del IMDa de 100%

Tabla 36 Resumen de informe de tráfico ligero			
TRÁFICO LIGERO		r =4%	Fc =0.950
DÍAS	AUTOS	CAMIONETA	COMBI
VIERNES 17	4	4	7
SABADO 18	7	7	5
DOMINGO 19	9	6	6
LUNES 20	12	4	7
MARTES 21	6	3	6
MIÉRCOLES 22	5	6	5
JUEVES 23	6	5	6
Vol. Semanal	<b>49</b>	<b>35</b>	<b>42</b>
IMDs	7	5	6
IMDa 2018	7	5	6
<b>IMDa 2020</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>7</b>

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 37** Resumen de informe de tráfico pesado  
**TRÁFICO PESADO**      **r =4%**      **Fc =0.950**

DÍAS	MICRO	CAMION	
		C2E	C3E
VIERNES 17	0	0	0
SABADO 18	0	2	0
DOMINGO 19	0	2	2
LUNES 20	0	1	0
MARTES 21	0	0	0
MIÉRCOLES 22	0	1	0
JUEVES 23	0	1	0
Vol. Semanal	0	7	2
IMDs	0	1	1
IMDa 2018	0	1	1
<b>IMDa 2020</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

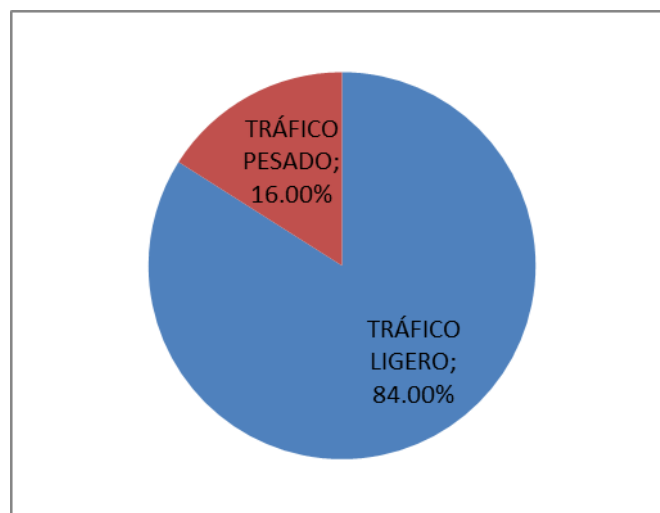
**Fuente : elaborado por el investigador**

**Tabla 38** Resumen de porcentaje de tráfico

TRÁFICO LIGERO	21	84.00%
TRÁFICO PESADO	4	16.00%
<b>IMDa</b>	<b>25</b>	100.00%

Fuente: elaborado por el investigador

**Figura 7** Cuadro estadístico de trafico ligero y pesado



Fuente : elaborado por el investigador

#### 4.2.5. Índice medio diario

**Tabla 39 Resumen del conteo de tráfico**

<b>TRÁFICO</b> <b>TRAMO CALLE PRINCIPAL</b> <b>Estación km 0 + 600</b>				
<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>IMDa 2018</b>	<b>IMDa 2020</b>	<b>IMDa 2040</b>	<b>DISTRIBUCIÓN (%)</b>
Automóvil	7	8	18	35.00
Camioneta	5	6	14	25.00
Camioneta Rural (Combi)	6	7	16	30.00
Microbus	0	0	0	0.00
Camión 2E	1	2	5	5.00
Camión 3E	1	2	5	5.00
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>58</b>	<b>100</b>

Fuente: elaborada por el investigador

## **ANEXO 02: Pavimento Rígido**

### **PAVIMENTO RÍGIDO**

#### **1. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO**

##### **3. Con Superficie de Rodadura Pavimentada**

En el presente proyecto se considera la ejecución de un pavimento rígido, conformado por losas monolíticas a base de concreto hidráulico el cual se apoyará sobre una sub base compactada de 20 cm de espesor.

Para la ejecución de la losa monolítica se empleará concreto hidráulico de cemento portland.

#### **4. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO MÉTODO AASHTO 93**

##### **Proyecto:**

“Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”

El pavimento se diseñará empleando la metodología AASHTO - 93 para un periodo de diseño de 20 años.

##### **Base Granular**

La base granular estará constituida de materiales granulares de cantera, procesados para obtener las características que satisfagan las Especificaciones Técnicas con CBR mínimo de 40% para el 100% de la MDS.

##### **Losa de Concreto Hidráulico**

Dada las condiciones climáticas de la zona de proyecto se ha propuesto la ejecución de pavimento rígido a base de concreto hidráulico de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

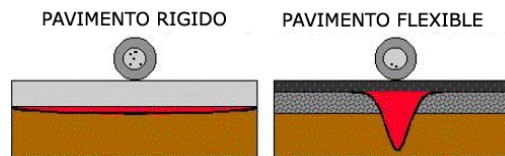
#### **4.1 DISEÑO MEDIANTE MÉTODO AASHTO (PAVIMENTO RÍGIDO)**

##### **DEFINICIÓN**

Un pavimento de concreto o pavimento rígido consiste básicamente en una losa de concreto simple, apoyada directamente sobre una base o sub-base. La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos que se

ejercen sobre el pavimento lo que produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante. Todo lo contrario sucede en los pavimentos flexibles, que al tener menor rigidez, transmiten los esfuerzos hacia las capas inferiores lo cual trae como consecuencias mayores tensiones en la subrasante, como se puede apreciar en la Ilustración 08.

**Figura 8 Esquema del comportamiento de pavimentos**



**Fuente:** Manual de diseño de pavimento rígido

Los elementos que conforman un pavimento rígido son: subrasante, sub-base y la losa de concreto. A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de los elementos que conforman el pavimento rígido.

### **Subrasante**

La subrasante es el soporte natural, preparado y compactado, en la cual se puede construir un pavimento. La función de la subrasante es dar un apoyo razonablemente uniforme, sin cambios bruscos en el valor soporte, es decir, mucho más importante es que la subrasante brinde un apoyo estable a que tenga una alta capacidad de soporte. Por lo tanto, se debe tener mucho cuidado con la expansión de suelos.

### **Sub-base**

La capa de sub-base es la porción de la estructura del pavimento rígido, que se encuentra entre la subrasante y la losa rígida. Consiste de una o más capas compactas de material granular o estabilizado; la función principal de la sub-base es prevenir el bombeo de los suelos de granos finos. La sub-base es obligatoria cuando la combinación de suelos, agua, y tráfico pueden generar el bombeo. Tales condiciones se presentan con frecuencia en el diseño de pavimentos para vías principales y de tránsito pesado.

Entre otras funciones que debe cumplir son:

- Proporcionar uniformidad, estabilidad y soporte uniforme.
- Incrementar el módulo (K) de reacción de la subrasante.
- Minimizar los efectos dañinos de la acción de las heladas.
- Proveer drenaje cuando sea necesario.
- Proporcionar una plataforma de trabajo para los equipos de construcción.

### **Losa**

La losa es de concreto de cemento portland. El factor mínimo de cemento debe determinarse en base a ensayos de laboratorio y por experiencia previas de resistencia y durabilidad. Se deberá usar concreto con aire incorporado donde sea necesario proporcionar resistencia al deterioro superficial debido al hielo-deshielo, a las sales o para mejorar la trabajabilidad de la mezcla.

## **4.2 TIPOS DE PAVIMENTO DE CONCRETO**

Los diversos tipos de pavimentos de concreto pueden ser clasificados, en orden de menor a mayor costo inicial, de la siguiente manera:

- Pavimentos de concreto simple.
  - Sin pasadores.
  - Con pasadores.
- Pavimentos de concreto reforzado con juntas
- Pavimentos de concreto con refuerzo continuo.

## **4.3 JUNTAS**

La función de las juntas consiste en mantener las tensiones de la losa provocadas por la contracción y expansión del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto; o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas losas.

Son muy importantes para garantizar la duración de la estructura, siendo una de las pautas para calificar la bondad de un pavimento. Por otro lado, deben ser

rellenadas con materiales apropiados, utilizando técnicas constructivas específicas. En consecuencia, la conservación y oportuna reparación de las fallas en las juntas son decisivas para la vida útil de un pavimento.

De acuerdo a su ubicación respecto de la dirección principal o eje del pavimento, se denominan como longitudinales y transversales. Según la función que cumplen se les denomina de contracción, articulación, construcción expansión y aislamiento. Según la forma, se les denomina, rectas, machihembradas y acanaladas.

#### **4.3.1 JUNTAS DE CONTRACCIÓN**

Su objetivo es inducir en forma ordenada la ubicación del agrietamiento del pavimento causada por la contracción (retracción) por secado y/o por temperatura del concreto. Se emplea para reducir la tensión causada por la curvatura y el alabeo de losas.

#### **4.4 SELLOS**

La función principal de un sellador de juntas es minimizar la infiltración de agua a la estructura del pavimento y evitar la intrusión de materiales incompresibles dentro de las juntas que pueden causar la rotura de éstas (descascaramientos).

En la selección del sello se debe considerar su vida útil esperada, el tipo de sello, tipo de junta, datos climáticos y el costo de control de tránsito en cada aplicación del sello, en todo el período económico de análisis. El tipo de junta es muy influyente en la selección del material de sello. Las juntas longitudinales entre pistas o en la unión berma-losa no generan las mismas tensiones sobre el sello que ejercen las juntas transversales, debido a que sus movimientos son considerablemente menores. Se podría optimizar enormemente el costo del proyecto considerando esto en la selección del sello.

Todo material de sellos de juntas de pavimentos de concreto, deben cumplir con las siguientes características:

- Impermeabilidad

- Deformabilidad
- Resiliencia
- Adherencia
- Resistencia
- Estable
- Durable

Finalmente, el sellado se hará antes de la entrega al tránsito y previa limpieza de la junta, con la finalidad de asegurar un servicio a largo plazo del sellador. Los siguientes puntos son esenciales para las tareas de sellado:

- Inmediatamente antes de sellar, se deben limpiar las juntas en forma integral para librarlas de todo resto de lechada de cemento, compuesto de curado y demás materiales extraños.
- Para limpiar la junta, se puede usar arenado, cepillo de alambre, chorro de agua o alguna combinación de estas herramientas. Las caras de la junta se pueden imprimir inmediatamente después de la limpieza.
- Es necesario usar el soplado con aire como paso final de la limpieza.
- Cabe mencionar que la limpieza solo se hará sobre la cara donde se adherirá el sellador.

## **5. FACTORES DE DISEÑO**

El diseño del pavimento rígido involucra el análisis de diversos factores: tráfico, drenaje, clima, características de los suelos, capacidad de transferencia de carga, nivel de serviciabilidad deseado, y el grado de confiabilidad al que se desea efectuar el diseño acorde con el grado de importancia de la carretera. Todos estos factores son necesarios para predecir un comportamiento confiable de la estructura del pavimento y evitar que el daño del pavimento alcance el nivel de colapso durante su vida en servicio.

La ecuación fundamental AASHTO – 93 para el diseño de pavimentos rígidos es:



$$W18 = \log_{10}(w_{18}) - Z_R * S_0 + 7.35 * \log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1624 * 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32_{pt}) \log_{10} \left[ \frac{S'_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.03 J \left( D^{0.75} - \frac{18.42}{\frac{Ec^{0.25}}{k}} \right)} \right]$$

**Dónde:**

**W18** = Número de cargas de 18 kips (80 kN) previstas.

**Z<sub>R</sub>** = Es el valor de Z (área bajo la curva de distribución) correspondiente a la curva estandarizada, para una confiabilidad R.

**S<sub>0</sub>** = Desvío estándar de todas las variables.

**D** = Espesor de la losa del pavimento en pulgadas

**ΔPSI** = Pérdida de serviciabilidad prevista en el diseño.

**P<sub>t</sub>** = Serviciabilidad final.

**S** = Módulo de rotura del concreto en psi.

**J** = Coeficiente de transferencia de carga.

**C<sub>d</sub>** = Coeficiente de drenaje.

**EC** = Módulo de elasticidad del concreto, en psi.

**K** = Módulo de reacción de la subrasante (coeficiente de balastro), en pci (psi/pulg).

Para una mejor descripción de las variables, éstas se han clasificado de la siguiente manera:

- **Variables de diseño.** Esta categoría se refiere al grupo de criterios que debe ser considerado para el procedimiento de diseño.
- **Criterio de comportamiento.** Representa el grupo de condiciones de fronteras especificado por el usuario, dentro del que una alternativa de diseño deberá comportarse.
- **Propiedades de los materiales para el diseño estructural.** Esta categoría cubre todas las propiedades de los materiales del pavimento y del suelo de

fundación, requeridas para el diseño estructural.

- **Características estructurales.** Se refiere a ciertas características físicas de la estructura del pavimento, que tienen efecto sobre su comportamiento.

## **5.1 VARIABLES DE DISEÑO**

### **5.1.1 VARIABLES DE TIEMPO**

Se consideran dos variables: período de análisis y vida útil del pavimento. La vida útil se refiere al tiempo transcurrido entre la puesta en operación del camino y el momento en el que el pavimento requiera rehabilitarse, es decir, cuando éste alcanza un grado de serviciabilidad mínimo. El período de análisis se refiere al período de tiempo para el cual va a ser conducido el análisis, es decir, el tiempo que puede ser cubierto por cualquier estrategia de diseño. Para el caso en el que no se considere rehabilitaciones, el período de análisis es igual al período de vida útil; pero si se considera una planificación por etapas, es decir, una estructura de pavimento seguida por una o más operaciones de rehabilitación, el período de análisis comprende varios períodos de vida útil, el del pavimento y el de los distintos refuerzos.

Periodo de análisis o diseño 20 años

### **5.1.2 TRÁNSITO**

En el método AASHTO los pavimentos se proyectan para que éstos resistan determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito está compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes que producen diferentes tensiones y deformaciones en el pavimento, lo cual origina distintas fallas en éste. Para tener en cuenta esta diferencia, el tránsito se transforma a un número de cargas por eje simple equivalente de 18 kips (80 kN) ó ESAL (Equivalent Single Axle Load), de tal manera que el efecto dañino de cualquier eje pueda ser representado por un número de cargas por eje simple.

La información de tráfico requerida por la ecuación de diseño utilizado en este método son: cargas por eje, configuración de ejes y número de aplicaciones.

**Tabla 40 Factores de equivalencia de carga legal por eje y vehículo**

SIMBOLO	DIAGRAMA	DESCRIPCION	EJE DELANTERO	EJE POSTERIOR				TOTAL
				1er. EJE	2do. EJE	3er. EJE	4to. EJE	
B2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	1.2654	3.2383				4.50365
B3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	1.2654	2.0192				3.28458
C2		CARGA (TON)	7	11				18
		F.EE.	1.2654	3.2383				4.50365
C3		CARGA (TON)	7	18				25
		F.EE.	1.2654	2.0192				3.28458
C4		CARGA (TON)	7	25				32
		F.EE.	1.2654	1.42042				2.68579
2S1		CARGA (TON)	7	11	11			29
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383			7.74194
2S2		CARGA (TON)	7	11	18			36
		F.EE.	1.2654	3.2383	2.0192			6.52287
2S3		CARGA (TON)	7	11	25			43
		F.EE.	1.2654	3.2383	1.42042			5.92408
3S1		CARGA (TON)	7	18	11			36
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383			6.52287
3S2		CARGA (TON)	7	18	18			43
		F.EE.	1.2654	2.0192	2.0192			5.30379
3S3		CARGA (TON)	7	18	25			50
		F.EE.	1.2654	2.0192	1.42042			4.70500
2T2		CARGA (TON)	7	11	11	11		40
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383	3.2383		10.98023
2T3		CARGA (TON)	7	11	11	18		47
		F.EE.	1.2654	3.2383	3.2383	2.0192		9.76115
3T2		CARGA (TON)	7	18	11	11		47
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383	3.2383		9.76115
3T3		CARGA (TON)	7	18	11	18		54
		F.EE.	1.2654	2.0192	3.2383	2.0192		8.54208

Fuente: elaborado por el investigador

**Figura 9 IMDa de diseño**



Fuente elaborado por el investigador

**Tabla 41 Cálculo de los ejes equivalentes EAL, utilizando los factores de carga según el reglamento**

CÁLCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES (EAL), UTILIZANDO LOS FACTORES DE CARGA SEGÚN EL REGLAMENTO																
Proyecto	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA															
Cálculo del N° de repeticiones de Ejes Equivalentes (8.2 Tn)				Fuente de Fc x Fp												
	Exp	Factor de crecimiento	Ligeros		Factor de crecimiento	Bus B2	Factor de crecimiento	Camiones C2	Factor de crecimiento	Camiones C3	Factor de crecimiento	2S1	3S3	3T2	3T3	Total
			Mototaxi	camionetas												
Tráfico total 2021			0	21				2		2		0	0	0	0	700
Factor de carga Fc			0.001	0.001		4.50365371		4.50365371		3.2845802		7.74194067	4.70500454	0	0	
Factor de presión Fp			1	1		1		1		1		1	1			
Fc x Fp			0.001	0.001		4.50365371		4.50365371		3.2845802		7.74194067	4.70500454	0	0	
Tasa de crecimiento=R		4			4		4		4		4					
R/100 = r		0.04			0.04		0.04		0.04		0.04					
1 + r		1.04			1.04		1.04		1.04		1.04					
R a partir de 2021		4			4		4		4		4					
A partir de 2021		1.04			1.04		1.04		1.04		1.04					
Días del año		365	365	365		365		365		365		365	365	365	365	
Factor carril		0.5	0.5	0.5		0.5		0.5		0.5		0.5	0.5	0.5	0.5	
IMDa x Fc x Fp x 365			0	4	0	0		1644		1199		0	0	0	0	
2020	1	1.0000000	0	4	1.0000000	0	1.0000000	1644	1.0000000	1199	1.0000000	0	0	0	0	2847 2.85.E+03
2021	2	2.0400000	0	8	2.0400000	0	2.0400000	3353	2.0400000	2446	2.0400000	0	0	0	0	5807 5.81.E+03
2022	3	3.1216000	0	12	3.1232982	0	3.1232982	5134	3.1232982	3744	3.1232982	0	0	0	0	8891 8.89.E+03
2023	4	4.2464640	0	16	4.2535397	0	4.2535397	6992	4.2535397	5099	4.2535397	0	0	0	0	12108 1.21.E+04
2024	5	5.4163226	0	21	5.4347616	0	5.4347616	8934	5.4347616	6516	5.4347616	0	0	0	0	15470 1.55.E+04
2025	6	6.6329755	0	25	6.6714436	0	6.6714436	10967	6.6714436	7998	6.6714436	0	0	0	0	18990 1.90.E+04
2026	7	7.8982945	0	30	7.9685683	0	7.9685683	13099	7.9685683	9553	7.9685683	0	0	0	0	22683 2.27.E+04
2027	8	9.2142263	0	35	9.3316890	0	9.3316890	15340	9.3316890	11187	9.3316890	0	0	0	0	26563 2.66.E+04
2028	9	10.5827953	0	41	10.7670101	0	10.7670101	17699	10.7670101	12908	10.7670101	0	0	0	0	30648 3.06.E+04
2029	10	12.0061071	0	46	12.2814789	0	12.2814789	20189	12.2814789	14724	12.2814789	0	0	0	0	34959 3.50.E+04
2030	11	13.4863514	0	52	13.8828947	0	13.8828947	22821	13.8828947	16644	13.8828947	0	0	0	0	39517 3.95.E+04
2031	12	15.0258055	0	58	15.5800344	0	15.5800344	25611	15.5800344	18678	15.5800344	0	0	0	0	44347 4.43.E+04
2032	13	16.6268377	0	64	17.3828016	0	17.3828016	28574	17.3828016	20840	17.3828016	0	0	0	0	49478 4.95.E+04
2033	14	18.2919112	0	70	19.3024008	0	19.3024008	31730	19.3024008	23141	19.3024008	0	0	0	0	54941 5.49.E+04
2034	15	20.0235876	0	77	21.3515441	0	21.3515441	35098	21.3515441	25598	21.3515441	0	0	0	0	60773 6.08.E+04
2035	16	21.8245311	0	84	23.5446952	0	23.5446952	38704	23.5446952	28227	23.5446952	0	0	0	0	67014 6.70.E+04
2036	17	23.6975124	0	91	25.8983602	0	25.8983602	42573	25.8983602	31049	25.8983602	0	0	0	0	73712 7.37.E+04
2037	18	25.6454129	0	98	28.4314336	0	28.4314336	46737	28.4314336	34086	28.4314336	0	0	0	0	80920 8.09.E+04
2038	19	27.6712294	0	106	31.1656130	0	31.1656130	51231	31.1656130	37364	31.1656130	0	0	0	0	88701 8.87.E+04
2039	20	29.7780786	0	114	34.1258975	0	34.1258975	56097	34.1258975	40913	34.1258975	0	0	0	0	97124 9.71.E+04
2040	21	31.9692017	0	123	37.3411872	0	37.3411872	61383	37.3411872	44767	37.3411872	0	0	0	0	106273 1.06.E+05
2041	22	34.2479698	0	131	40.8450110	0	40.8450110	67142	40.8450110	48968	40.8450110	0	0	0	0	116242 1.16.E+05

Fuente: Elaborado por el investigador

### 5.1.3 CONFIABILIDAD

La confiabilidad es la probabilidad de que el pavimento se complete satisfactoriamente durante su vida útil o periodo de diseño, resistiendo las condiciones de tráfico y medio ambiente. Cabe resaltar que cuando hablamos del comportamiento del pavimento nos referimos a la capacidad estructural y funcional de este, es decir, a la capacidad de soportar las cargas impuestas por el tránsito, y asimismo brindar seguridad y confort dentro al usuario durante el periodo para el cual fue diseñado. Por lo tanto, la confiabilidad está asociada a la aparición de fallas en el pavimento.

Es fácil deducir que, si el número de ESAL previstos es menor que el número de ESAL reales, la vida útil del pavimento se acortará. Por lo tanto, la variabilidad en el diseño, en la construcción afecta en gran medida la bondad de un diseño, por ejemplo:

- La variación en las propiedades de los materiales a lo largo del pavimento, produce como resultado una variación en el desarrollo de fallas y rugosidades en ese pavimento. Las fallas localizadas en zonas débiles, dan como resultado una disminución en la vida útil del pavimento.
- La variación de la ubicación de los pasadores en las juntas y profundidad de colocación de la armadura da como resultado una variación en el desarrollo de fallas y rugosidades.
- La variación entre los datos de diseño del pavimento y los reales puede significar un aumento o disminución de la vida útil del mismo.

Es por esto que se necesario una variable ( $S_0$  – Desviación Estándar) que acote la variabilidad de todos éstos factores dentro de unos límites permisibles, con el fin de asegurar que la estructura del pavimento se comporte adecuadamente durante su período de diseño.

La desviación estándar es la desviación de la población de valores obtenidos por AASHTO que involucra la variabilidad inherente a los materiales y a su proceso constructivo. En la tabla 1.2 se muestran valores para la desviación estándar.

Tabla 42 Valores para la desviación estándar

CONDICIÓN DE DISEÑO		DESVIACIÓN	
		Pavimento rígido	
Variación en la predicción del comportamiento del		0.35	
DESVIACION ESTANDAR (So)		Se recomienda :	0.37 ó 0.38
PAVIMENTO FLEXIBLE	PAVIMENTO RIGIDO		
0.44 - 0.49	0.34 - 0.39	So =	0.35

Fuente: realizada por el investigador

Para la selección del nivel de confiabilidad debe tenerse en cuenta dos aspectos:

**a) Grado de importancia de la carretera**

Tiene que ver con el uso esperado de la carretera. Así, para carreteras principales el nivel de confiabilidad es alto, ya que un sub-dimensionamiento del espesor del pavimento traerá como consecuencia que éste alcance los niveles mínimos de serviciabilidad antes de lo previsto, debido al rápido deterioro que experimentará la estructura. En la tabla 1.3 se dan niveles de confiabilidad aconsejados por la AASHTO.

Tabla 43 Niveles de Confiabilidad

CONFIABILIDAD R (%)	DESVIACION ESTANDAR NORMAL ZR
50	0
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.34
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.09
99.99	-3.75

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 44 Confiabilidad local**

Tipo de camino			Zona urbana
Locales			80 %
NIVEL DE CONFIABILIDAD (R), RECOMENDADO			
Clasificación Funcional	Urbana	Rural	R = 80 %
Interestatales y vías rápidas	85 - 99.9	80 - 99.9	
Arterias principales	80 - 99	75 - 95	DESVIACION ESTANDAR NORMAL (ZR)
Colectoras	80 - 95	75 - 95	
Locales	50 - 80	50 - 80	Zr = -0.841

Fuente: realizadas por el investigador

### b) Optimizar el espesor de pavimento

Se debe determinar el nivel de confiabilidad óptimo que me asegure el costo total más bajo, es decir, que balancee apropiadamente el costo inicial y los costos de mantenimiento. Si el espesor es mayor de lo necesario, el pavimento prestará un buen servicio, con bajos costos de mantenimiento, pero el costo de inversión inicial será alto. Todo lo contrario, sucede cuando el espesor es menor de lo necesario.

## 5.2 CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO

### 5.2.1 SERVICIABILIDAD

La serviciabilidad se usa como una medida del comportamiento del pavimento, la misma que se relaciona con la seguridad y comodidad que puede brindar al usuario (comportamiento funcional), cuando éste circula por la vialidad. También se relaciona con las características físicas que puede presentar el pavimento como grietas, fallas, peladuras, etc, que podrían afectar la capacidad de soporte de la estructura (comportamiento estructural).

El concepto de serviciabilidad está basado en cinco aspectos fundamentales resumidos como sigue:

- Las carreteras están hechas para el confort y conveniencia del Público usuario.
- El confort, o calidad de la transitabilidad, es materia de una respuesta subjetiva de la opinión del usuario.
- La serviciabilidad puede ser expresada por medio de la calificación hecha por los usuarios de la carretera y se denomina la calificación de la

serviciabilidad.

- Existen características físicas de un pavimento que pueden ser medidas objetivamente y que pueden relacionarse a las evaluaciones subjetivas. Este procedimiento produce un índice de serviciabilidad objetivo.
- El comportamiento puede representarse por la historia de la serviciabilidad del pavimento.

Cuando el conductor circula por primera vez o en repetidas ocasiones sobre una vialidad, experimenta la sensación de seguridad o inseguridad dependiendo de lo que ve y del grado de dificultad para controlar el vehículo. El principal factor asociado a la seguridad y comodidad del usuario es la calidad de rodamiento que depende de la regularidad o rugosidad superficial del pavimento. La valoración de este parámetro define el concepto de Índice de Serviciabilidad Presente (PSI, por sus siglas en inglés).

El PSI califica a la superficie del pavimento de acuerdo a una escala de valores de 0 a 5. Claro está, que, si el usuario observa agrietamientos o deterioros sobre la superficie del camino aún sin apreciar deformaciones, la clasificación decrece.

El diseño estructural basado en la serviciabilidad, considera necesario determinar el índice de serviciabilidad inicial ( $P_0$ ) y el índice de serviciabilidad final ( $P_t$ ), para la vida útil o de diseño del pavimento.

#### **a) Índice de serviciabilidad inicial ( $P_0$ )**

El índice de serviciabilidad inicial ( $P_0$ ) se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación. AASHTO estableció para pavimentos rígidos un valor inicial deseable de 4.5, si es que no se tiene información disponible para el diseño.

**Tabla 45 Serviciabilidad inicial ( $P_0$ )**

<b>Po</b>	<b>Clasificación</b>
4.50	Calles residenciales y estacionamientos

Fuente: elaborado por el investigador

#### **b) Índice de serviciabilidad final ( $P_t$ )**

El índice de serviciabilidad final ( $P_t$ ), ocurre cuando la superficie del pavimento



ya no cumple con las expectativas de comodidad y seguridad exigidas por el usuario. Dependiendo de la importancia de la vialidad, pueden considerarse los valores  $P_t$  indicados en la tabla 33.

**Tabla 46 Serviciabilidad final ( $P_t$ )**

<b><math>P_t</math></b>	<b>Clasificación</b>
2.00	Calles residenciales y estacionamientos

Fuente: elaborado por el investigador

La pérdida de serviciabilidad se define como la diferencia entre el índice de servicio inicial y terminal.

$$\Delta PSI = P_0 - P_t$$

Los factores que influyen mayormente en la pérdida de serviciabilidad de un pavimento son: tráfico, medio ambiente y edad del pavimento. Los efectos que causan éstos factores en el comportamiento del pavimento han sido considerados en este método. El factor edad (tiempo) no está claramente definido. Sin embargo, en la mayoría de los casos es un factor negativo neto que contribuye a la reducción de la serviciabilidad. El efecto del medio ambiente considera situaciones donde se encuentran arcillas expansivas o levantamientos por helada.

**Tabla 47 Período de servicio**

<b>PERDIDA DE SERVICIABILIDAD</b>			
El cambio de pérdida en la calidad de servicio que la carretera proporciona al usuario, se define en el método con la siguiente ecuación:			
$PSI =$	Índice de Servicio Presente		
$\Delta PSI =$	Diferencia entre los índices de servicio inicial u original y el final o terminal.		
$P_o =$	índice de servicio final (4,5 para pavimentos rígido y 4.2 para flexibles)		
$P_t =$	Índice de servicio terminal, para el cual AASHTO maneja en su versión 1993 valores de 3.0, 2.5 y 2.0, recomendando 2.5 ó 3.0 para caminos principales y 2.0 para secundarios.		
		$P_o =$	4.50
		$P_t =$	2.00
		$\Delta PSI = P_o - P_t$	
		REEMPLAZANDO VALORES	
		$\Delta PSI =$	2.50

Fuente: elaborado por el investigador

## 5.3 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

### 5.3.1 MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUBRASANTE (K)

Este factor nos da idea de cuánto se asienta la subrasante cuando se le aplica un esfuerzo de compresión. Numéricamente, es igual a la carga en libras por pulgada cuadrada sobre un área de carga, dividido por la deflexión en pulgadas para esa carga. Los valores de k son expresados como libras por pulgada cuadrada por pulgada (pci).

Puesto que la prueba de carga sobre placa, requiere tiempo y es costosa, el valor de k es estimado generalmente por correlación con otros ensayos simples, tal como la razón de soporte california (CBR) o las pruebas de valores R. El resultado es válido porque no se requiere la determinación exacta del valor k; las variaciones normales para un valor estimado no afectarán apreciablemente los requerimientos de espesores del pavimento. Las relaciones de la siguiente figura son satisfactorias para propósitos de diseño.

Se considera la ejecución de una sub base, para lo cual se empleará una ecuación de equivalencia entre CBR y el K para diseño:

Si  $CBR < 10\%$

$$K_{sr} = 2.55 + 52.5 \cdot \log CBR$$

$$K_{sr} = 41.50 \text{ Mpa}$$

Si  $CBR > 10\%$

$$K_{sr} = 46 + 9.08 \cdot (\log CBR)^{4.34}$$

$$K_{sb} = 116.21 \text{ Mpa}$$

$$\text{Sub rasante} = CBR (\%) = 5.52$$

$$\text{Sub base} = CBR (\%) = 40.00$$

Se empleará una capa granular intermedia como sub base, el cual incrementará el valor K a través de un valor combinado:

$$K_{combinado} = (1 + (h/38)^2 \cdot (K_{sb}/K_{sr})^{2/3})^{0.5} \cdot K_{sr}$$

Donde:

$K_{sr} = K$  de la subrasante (Mpa/m) = 41.50

$K_{sb} = K$  de la sub base (Mpa/m) = 116.21

$h$  = espesor de la capa de sub base en = 20cm

Pulgadas = 8.00

**Kcombinado** = **51.67** Mpa 7,491.89 lb/pulg<sup>2</sup>

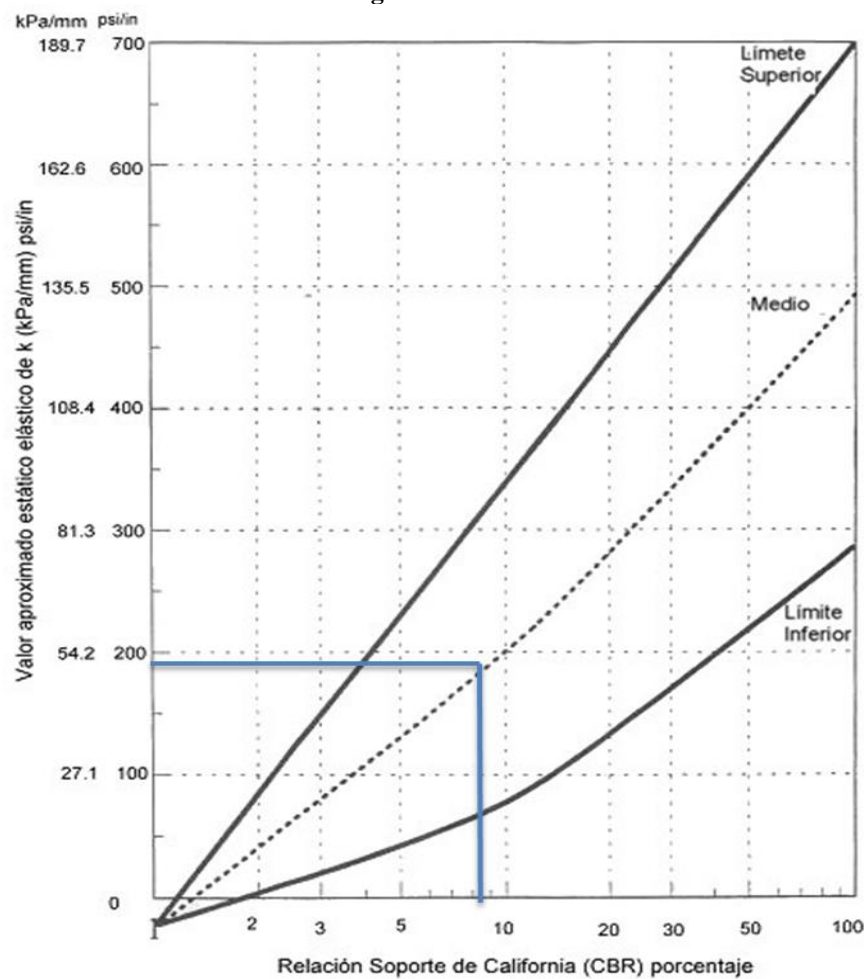
7,491.89 pci

**CBR (%)** = **8.62** CBR combinado

Resultado: (de ábaco relación  $k$  y CBR)

**K** = **180 pci**

**Figura 10 Valor K**



Fuente ábaco relación  $k$  y CBR

### 5.3.2 MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO

Es un parámetro muy importante como variable de entrada para el diseño de pavimentos rígidos, ya que va a controlar el agrietamiento por fatiga del pavimento, originado por las cargas repetitivas de camiones. Se le conoce también como resistencia a la tracción del concreto por flexión. El módulo de rotura requerido por el procedimiento de diseño es el valor medio determinado después de 28 días utilizando el ensayo de carga en los tercios. De esta manera, se obtiene en el tercio medio una zona sometida a un momento flector constante igual a  $PL/3$  y la rotura se producirá en cualquier punto de este tercio medio con la única condición que exista allí una debilidad. Este ensayo es recomendable frente al ensayo de carga en el punto medio, en el cuál la rotura se producirá indefectiblemente en dicho punto (punto de aplicación de la carga) donde el momento flector es máximo.

El módulo de rotura también se puede determinar a través de las siguientes correlaciones:

Estimación a través de la resistencia a compresión del concreto

$$S'c = k(f'c)E^{0.5} \quad 7 < k < 12$$

Donde:  $f'c$  = Resistencia a compresión del concreto en psi

Estimación a través de la resistencia a la tracción indirecta

$$S'c = 210 + 1.02IT$$

Donde:

IT = Tracción indirecta medida en las probetas en psi.

Los valores del módulo de rotura varían entre 2.8 MPa (400 psi) y 4.8 MPa (700 psi), llegando incluso a valores de 8.2 MPa (1200 psi), en concretos con alta resistencia inicial.

$$S'c = 8 a 10 \sqrt{f'c} \quad f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 2940 \text{ lb/pulg}^2$$

$$S'c = 542 \text{ psi}$$

### 5.3.3 MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO

Es un parámetro que indica la rigidez y la capacidad de distribuir cargas que tiene una losa de pavimento. Es la relación entre la tensión y la deformación. Las deflexiones, curvaturas y tensiones están directamente relacionadas con el módulo de elasticidad del concreto. En los pavimentos de concreto armado continuo, el módulo de elasticidad junto con el coeficiente de expansión térmica y el de contracción del concreto, son los que rigen el estado de tensiones en la armadura. Para concreto de peso normal, el Instituto del Concreto Americano sugirió:

$$E_c = 57000 \sqrt{f'_c}$$

Donde  $E_c$  y  $f'_c$  están dados en psi

$$f'_c = 2940 \text{ lb/pulg}^2$$

$$E_c = 3090641 \text{ psi}$$

## 5.4 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

### 3.4.1 DRENAJE

El proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales, se llama drenaje. El drenaje es uno de los factores más importantes en el diseño de pavimentos.

El agua es el causante principal del deterioro de la estructura del pavimento, porque origina muchos efectos devastadores en él; siendo el peor, la pérdida de soporte del pavimento.

Para minimizar los efectos del agua sobre los pavimentos se debe:

- Prevenir el ingreso del agua al pavimento (drenaje superficial).
- Proveer de un drenaje para remover el agua rápidamente (drenaje subterráneo).
- Construir un pavimento suficientemente fuerte para resistir el efecto combinado de carga y agua.

**Tabla 48 Valores recomendados del coeficiente de drenaje (Cd) para el diseño**

<b>Cd</b>	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación.
Calificación		> 25 %
Regular	1 semana	0.90

Fuente: elaborado por el investigador

Para un drenaje excelente, la AASHTO - 93 exige que el agua sea removida dentro de 2 horas.

**Tabla 49 Valores para calidad de drenaje**

<b>CALIDAD DEL DRENAJE</b>	<b>P = % del tiempo que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercanos a la saturación</b>			
	<b>&lt; 1%</b>	<b>1% - 5%</b>	<b>5% - 25%</b>	<b>&gt;25%</b>
Excelente	1.25 - 1.20	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10
Bueno	1.20 - 1.15	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00
<b>Regular</b>	1.15 - 1.10	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	<b>0.90</b>
Pobre	1.10 - 1.00	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80
Muy Pobre	1.00 - 0.90	0.90 - 0.80	0.80 - 0.70	0.70

Fuente: Elaborada por el investigador

### 3.4.2 TRANSFERENCIA DE CARGA

Las cargas de tránsito deben ser transmitidas de una manera eficiente de una losa a la siguiente para minimizar las deflexiones en las juntas. Las deflexiones excesivas producen bombeo de la sub base y posteriormente rotura de la losa de concreto.

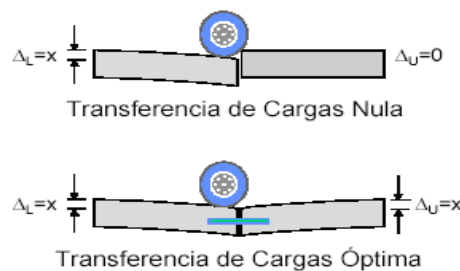
El mecanismo de transferencia de carga en la junta transversal entre losa y losa se lleva a efecto de las siguientes maneras:

- Junta con dispositivos de transferencia de carga (pasadores de varilla lisa de acero) con o sin malla de refuerzo por temperatura.
- Losa vaciada monolíticamente con refuerzo continuo, (acero de refuerzo de varilla corrugada armada en ambas direcciones) no se establece virtualmente la junta transversal, tomándose en cuenta para el cálculo del acero estructural la remota aparición de grietas transversales.
- Junta transversal provocada por aserrado cuya transferencia de carga se lleva a efecto a través de la trabazón entre los agregados.

La transferencia de cargas se puede definir usando deflexiones o tensiones en la junta.

En la figura se observa que una transferencia de cargas es nula, cuando la losa no cargada no experimenta ninguna deflexión, todo lo contrario sucede cuando hay una transferencia de cargas perfecta donde la deflexión de la losa no cargada es igual a la de la losa cargada.

**Figura 11 Transferencias de cargas**



Fuente: Manual de diseño de pavimento rígido

La capacidad de una estructura de pavimento de concreto para transferir (distribuir) cargas a través de juntas o grietas es tomado en cuenta en el método AASHTO 93 por medio del coeficiente de transferencia de carga J. Los dispositivos de transferencia de carga, trabazón de agregados y la presencia de bermas de concreto tienen efecto sobre éste valor.

**Tabla 50 Coeficiente de transferencia de carga (J)**

Hombros	Asfalto		Concreto	
Dispositivo de transferencia	Si	No	Si	No
Pavimentos con juntas simples y juntas reforzadas	3.2	3.8 - 4.4	2.5 - 3.4	3.6 - 4.2
			<b>J = 3.50</b>	

Fuente: elaborado por el investigador

El uso de bermas de concreto unidas o losas ensanchadas reducen las tensiones y deformaciones en una losa. Es por eso que se usan valores menores de J. La razón para tomar J menores en pavimentos con bermas de concreto unida es porque se supone que los vehículos no transitarán por la misma. Es necesario tener en cuenta que la zona crítica de la losa es la esquina y con esta premisa las cargas se alejan de ella, permitiendo una reducción de espesores.

### 3.4.3 PÉRDIDA DE SOPORTE

Este factor, LS (loss of support = pérdida de soporte) es incluido en el diseño de pavimentos rígidos para tomar en cuenta la pérdida potencial de soporte proveniente de la erosión de la subbase y/o movimientos diferenciales verticales del suelo. Deberá también considerarse este factor en términos de los movimientos verticales del suelo que pueden resultar de vacíos bajo el pavimento. Aun cuando se utilice una subbase no erosionable, pueden desarrollarse vacíos, reduciendo la vida del pavimento. La tabla 1.7 proporciona algunos rangos sugeridos por las AASHTO para la pérdida de soporte, dependiendo del tipo de material (específicamente su rigidez o módulo elástico).

**Tabla 51 Valores de LS**

<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>PÉRDIDA DE</b>
Base granular tratada con cemento (E = 1,000,000 a 2,000,000 psi)	0.0 – 1.0
Mezclas de agregados con cemento (E = 500,000 a 1,000,000 psi)	0.0 – 1.0
Bases tratadas con asfalto (E = 350,000 a 1,000,000 psi)	0.0 – 1.0
Mezclas bituminosas estabilizadas (E = 40,000 a 300,000 psi)	0.0 – 1.0
Estabilizados con cal (E = 20,000 a 70,000 psi)	1.0 – 3.0
Materiales granulares sin ligante (E = 15,000 a 45,000 psi)	1.0 – 3.0
Materiales granulares finos o subrasante natural	2.0 – 3.0

## 5.5 CÁLCULO DE ESPESOR DEL PAVIMENTO

Usando la siguiente herramienta creada por Ingeniería Elemental, podrás calcular el espesor de la losa de pavimento rígido, ingresando los valores correspondientes:



Tabla 52 Datos del diseño

USO DE FORMULA CON EL PROCEDIMIENTO	
W18	1.06E+05
Zr	-0.841
So	0.35
ΔPSI	2.50
S'c	544
Cd	0.90
Ec	3099511
k	180.00
J	3.60
Pt	2.00
D	4.99

Fuente: elaborado por el investigador

$$W18 = \log_{10}(w_{18}) - Z_R * S_0 + 7.35 * \log_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right]}{1 + \frac{1624 * 10^7}{(D + 1)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32_{pt}) \log_{10} \left[ \frac{S'_c C_d (D^{0.75} - 1.132)}{215.03 f \left( D^{0.75} - \frac{18.42}{\frac{Ec^{0.25}}{k}} \right)} \right]$$

En donde:

- W<sub>82</sub> = Número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas<sup>5</sup>, a lo largo del período de diseño.
- Z<sub>r</sub> = Desviación normal estándar
- S<sub>0</sub> = Error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento
- D = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros
- ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y final
- P<sub>t</sub> = Índice de serviciabilidad o servicio final
- M<sub>r</sub> = Resistencia media del concreto (en Mpa) a flexotracción a los 28 días (método de carga en los tercios de la luz)
- C<sub>d</sub> = Coeficiente de drenaje
- J = Coeficiente de transmisión de cargas en las juntas
- E<sub>c</sub> = Módulo de elasticidad del concreto, en Mpa
- k = Módulo de reacción, dado en Mpa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto

Tabla 53 Diseño del pavimento rígido

**DISEÑO TEORICO**

LOSAS DE CONCRETO	D1 =4.99 pulg	12.49	cm
CAPA BASE	DSB =8.00 pulg	20.00	cm
CAPA SUB BASE SUB RASANTE	DB =8.00 pulg Segun EMS	20.00	cm

**DIMENSIONES FINALES**

LOSAS DE CONCRETO	D1 =6.00 pulg	15.00	cm
CAPA BASE	DSB =8.00 pulg	20.00	cm
CAPA SUB BASE SUB RASANTE	DB =8.00 pulg Segun EMS	20.00	cm

Fuente: elaborado por el investigador

Tabla 54 Igualdad de EAL y el diseño

IGUALDAD	
A =	5.026
B =	5.026

Fuente: elaborado por el investigador

Comprobación del espesor de la losa del pavimento rígido con el programa pavimR para diseñar pavimentos

**Figura 12** Cálculo del espesor del pavimento en el programa PavimR

**Diseño de Pavimento Rígido**  
Ecuación AASHTO 93

**Serviciabilidad Inicial y Final**  
PSI Inicial: 4.5  
PSI Final: 2

**Confiabilidad [Zr] y Desviación Estandar [So]**  
Zr: -0.841  
So: 0.35

**Información Adicional**  
Módulo de Elasticidad del Concreto Ec [Psi]: 3090641  
Coeficiente de Transmisión de Carga [J]: 3.6  
Módulo de Rotura de Concreto Sc [Psi]: 544  
Coeficiente de Drenaje [Cd]: 0.9

**Seleccionar dato que tiene**  
☐ Espesor D ☒ Eje W18  
W18: 106273

**Módulo de Reacción de la Subrasante**  
K: 180 psi

**Resultado**  
D: 5.03658 psi

=====  
[Calcular] [Insertar] [Limpiar]

**Fuente:** elaborado por el investigador

## Conclusiones

- Espesor de losa de concreto hidráulico 0.15 m
- Espesor de sub base 0.20 m
- Espesor de base 0.20 m
- Espaciamiento de juntas de contracción 10.50 m
- Espaciamiento de juntas de dilatación 3.50 m



# INGEONORT S.A.C.

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

PROYECTO	: "Diseño de Pavimento Rígido para Mejorar la Servicialidad Vehicular en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	
CEMENTO	: Pacasmayo Tipo "MS"	
AG. FINO	: Arena gruesa de cantera Conchan.	
AG. GRUESO	: Grava chancada de 3/4", de cantera Conchan	
ESTRUCTURA	: Cuneta revestida	DISEÑO : F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>
TESISTA	: Rivas Marchan, Pavel Jhonnatan	FECHA : Marzo - 2019

CONCRETO:	F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup>						
CARACTERÍST.	PESO ESPECÍFICO K/M <sup>3</sup>	MODULO DE FINEZA %	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M <sup>3</sup>	PESO SECO COMPACTADO K/M <sup>3</sup>	TAMAÑO MÁXIMO
Cemento	3010						3/4"
Ag. fino	2490	2.81	2.60	0.60	1.46	1.64	
Ag. grueso	2690	0.00	0.40	0.50	1.39	1.53	

### VALORES DE DISEÑO

1) fcr Kg/cm <sup>2</sup> :	245	6) RELACION DE A/C:	0.610
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	204
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/4"	8) AIRE INCORPORADO	NO
4) CON AIRE INCORPORADO	N		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	533.06		

Factor cemento:	334	k/m <sup>3</sup>	
Cantidad de agregado grueso:	816	k/m <sup>3</sup>	
Cantidad de agregado fino:	901	k/m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del cemento:	0.111	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del agua:	0.204	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del aire:	0.020	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del agregado grueso:	0.303	m <sup>3</sup>	
Suma volumen absoluto del agregado :	0.638	m <sup>3</sup>	
Sumatoria de volumen absoluto:	0.638	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto de agregado fino:	0.362	m <sup>3</sup>	
TOTAL:	1.000		

PASTA:	0.3361	m <sup>3</sup>
MORTERO:	0.6968	m <sup>3</sup>

### CANTIDAD DE MATERIALES

Cemento:	334	k/m <sup>3</sup>	
Agua:	204	litros	
Agregado fino:	901	k/m <sup>3</sup>	
Agregado grueso:	816	k/m <sup>3</sup>	

### COEFICIENTE DE APOORTE

7.87	bol/m <sup>3</sup> c
49.4	gln/m <sup>3</sup> c
616.88	m <sup>3</sup> a/m <sup>3</sup> c
586.76	m <sup>3</sup> p/m <sup>3</sup> c

### CORRECCION POR HUMEDAD

Ag. fino húm.	924	k/m <sup>3</sup>
Ag. grueso húm.	819	k/m <sup>3</sup>

### CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS

AGREGADO FINO ZARAND:	2.00	%	18.01	lit
AGREGADO GRUESO:	-0.10	%	-0.82	lit
VOLUMEN DE AGUA:		%	17.20	lit
AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:			187	lit/m <sup>3</sup>

### CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO

Cemento:	334	k/m <sup>3</sup>
Rango de agua:	187	lit/m <sup>3</sup>
Agregado fino húmedo:	924	k/m <sup>3</sup>
Agregado grueso húmedo:	819	k/m <sup>3</sup>

### VOLUMEN APARENTE EN PIE3

7.87
23.74
21.20
20.30

### PROPORCION EN PESO

Cemento :	1.0	kg.
Agua :	23.74	lit/bols.
Arena :	2.76	kg.
Grava :	2.45	kg.

### PROPORCION EN VOLUMEN PIE3

Cemento :	1.0	bolsa
Agua :	23.74	lit/bols.
Aren Zar :	2.69	pie <sup>3</sup> /bols.
Grava :	2.58	pie <sup>3</sup> /bols.

Observ.- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del agregado fino y grueso de las canteras arriba mencionadas.

REG. INDECOP N° 00075352

INGEONORT S.A.C.

Elis Flores Pérez  
LABORATORISTA





# INGEONORT S.A.C

Ingeniería Geotécnica

Av. Progreso N° 277 Urb. Los Mochicas - Chiclayo RPM #983635676

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

PROYECTO : "Diseño de Pavimento Rígido para Mejorar la Serviciabilidad Vehicular en la Localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

CEMENTO : Pacasmayo Tipo "MS"

AG. FINO : Arena gruesa de cantera Conchan.

AG. GRUESO : Grava chancada de 3/4", de cantera Conchan

ESTRUCTURA : Pavimento Rígido

TESISTA : Rivas Marchan, Pavel Jhonatan

DISEÑO : F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>

FECHA : Marzo - 2019

CONCRETO:		F'c = 210		Kg/cm <sup>2</sup>			
CARACTERIST.	PESO ESPECÍFICO K/M3	MÓDULO DE FINEZA %	HUMEDAD NATURAL %	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	PESO SECO SUELTO K/M3	PESO SECO COMPACTADO K/M3	TAMAÑO MÁXIMO
Cemento	3010						3/4"
Ag. fino	2490	2.81	2.60	0.60	1.46	1.64	
Ag. grueso	2690	0.00	0.40	0.50	1.39	1.53	

### VALORES DE DISEÑO

1) F'c Kg/cm <sup>2</sup> :	294	6) RELACION DE A/C:	0.530
2) ASENTAMIENTO:	3" a 4"	7) AGUA	204
3) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL:	3/4"	8) AIRE INCORPORADO	NO
4) CON AIRE INCORPORADO	N		
5) VOL. DE AGREG. GRUESO:	532.15		

Factor cemento:	385	k/m <sup>3</sup>	
Cantidad de agregado grueso:	814	k/m <sup>3</sup>	
Cantidad de agregado fino:	860	k/m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del cemento:	0.128	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del agua:	0.204	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del aire:	0.020	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto del agregado grueso:	0.303	m <sup>3</sup>	
Suma volumen absoluto del agregado :	0.655	m <sup>3</sup>	
Sumatoria de volumen absoluto:	0.655	m <sup>3</sup>	
Volumen absoluto de agregado fino:	0.345	m <sup>3</sup>	
TOTAL:	1.000		
CANTIDAD DE MATERIALES			
Cemento:	385	k/m <sup>3</sup>	
Agua:	204	litros	
Agregado fino:	860	k/m <sup>3</sup>	
Agregado grueso:	814	k/m <sup>3</sup>	
COEFICIENTE DE APOORTE			
	9.06	bol/m <sup>3</sup> c	
	49.6	gln/m <sup>3</sup> c	
	589.16	m <sup>3</sup> a/m <sup>3</sup> c	
	585.75	m <sup>3</sup> p/m <sup>3</sup> c	

CORRECCION POR HUMEDAD		CONTRIBUCION DE LOS AGREGADOS	
Ag. fino húm.	883 k/m <sup>3</sup>	AGREGADO FINO ZARAND:	2.00 %
Ag. grueso húm.	817 k/m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO:	-0.10 %
		VOLUMEN DE AGUA:	%
		AGUA DE MEZ. CORREG. POR HUM.:	188 lit/m <sup>3</sup>

CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDAS POR METRO CUBICO		VOLUMEN APARENTE EN PIE3	
Cemento:	385 k/m <sup>3</sup>		9.06
Rango de agua:	188 lit/m <sup>3</sup>		20.72
Agregado fino húmedo:	883 k/m <sup>3</sup>		20.25
Agregado grueso húmedo:	817 k/m <sup>3</sup>		20.27
PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN PIE3	
Cemento :	1.0 kg.	Cemento :	1.0 bolsa
Agua :	20.72 lit/bols.	Agua :	20.72 lit/bols.
Arena :	2.29 kg.	Aren Zar :	2.24 pie <sup>3</sup> /bols.
Grava :	2.12 kg.	Grava :	2.24 pie <sup>3</sup> /bols.

Observ.- El laboratorio no ha intervenido en la exploración y muestreo del agregado fino y grueso de las canteras arriba mencionadas.

REG. INDECOP N° 06075352

INGEONORT S.A.C.

*Alfonso Flores Pérez*  
LABORATORISTA

## 1. DISEÑO DE CUNETAS

Las cunetas son las depresiones en los extremos de las vías, calles o calzadas que recogen el escurrimiento pluvial que drena a éstas. El cálculo se ha realizado anteriormente, en el estudio hidrológico se encontró la intensidad de diseño en la tabla 27 para un periodo de retorno de 30 años que nos dio una intensidad de 98.438 mm/h (0.00002734 m/s). para calcular el caudal de diseño (Q) tenemos la Formula:

$$Q_d = C * I * A$$

$Q_d$  = Caudal de diseño

$C$  = Coeficiente de escorrentía

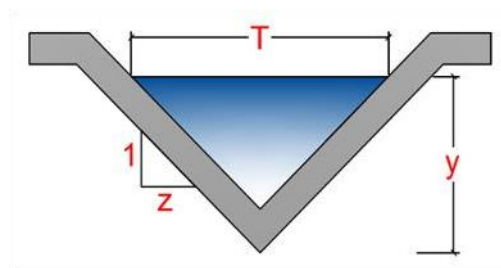
$I$  = Intensidad de diseño

$A$  = Área

Para el coeficiente de escorrentía tenemos un relieve con vegetación leve y con una pendiente de oscila entre 1-8% y un suelo semipermeable lo cual nos da un dato de 0.4, y el área de diseño será tomada por la calle con mayor longitud que es 3km

Calculando tenemos:  $Q_d = 0.4 * 0,00002734 \text{ m/s} * 3000 \text{ m}^2$   
 $Q_d = 0.032812717 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_d = 32.812717 \text{ l/s}$

**Figura 13** Diseño de cuneta



Fuente elaborado por el investigador

## PROPIEDADES GEOMÉTRICAS

$$A = Bd + Zd^2$$

$$P = B + 2(Zd + 1)^{1/2}$$

$$T = B + 2dZ$$

Estimamos dimensiones para la cuneta Triangular:

$$B = 0$$

$$d = 0.30m$$

$$Z = 1 - \text{se tomará } 1 \text{ por el tipo de suelo}$$

a) Cálculo de área de sección

$$A = 0 * 0.30 + 1 * 0.30^2$$

$$A = 0.09m^2$$

b) Cálculo de perímetro

$$P = 0 + 2 * 0.30 * (1^2 + 1)^{1/2}$$

$$P = 0.8485m$$

c) Ancho superficial

$$T = 0 + 2 * 0.30 * 1$$

$$T = 0.6m$$

d) Radio hidráulico

$$R = A/p$$

$$R = 0.09m^2/0.8485m$$

$$R = 0.10606m$$

e) Capacidad de la cuneta

Ecuación de Manning:  $Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$

Q= caudal máximo sección

n = Coeficiente de rugosidad de Manning concreto sin pulir

n = 0,014

S = 0.2% Pendiente de vía.

Reemplazando datos:

$$Q = \frac{1}{0.014} (0.09 * 0.10606^{\frac{2}{3}} 0.002^{\frac{1}{2}})$$

$$Q = 0.064419 m^3/s$$

$$Q = 64.419 l/s$$

COMPARACIÓN DE CAUDAL DE LA CAPACIDAD DE LA CUNETA CON EL CAUDAL DE DISEÑO

Caudal de cuneta  $Q = 64.419 l/s >$  Caudal de diseño  $Qd = 32.812 l/s$

Por lo cual si cumple para una cuneta triangular de 0.30 metros



## COMPROBACIÓN DE DATOS CON EL PROGRAMA HCANALES

**Figura 14** Cálculo de la Sección Hidráulica Sección Crítica.

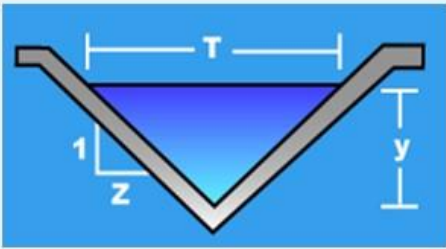
**DISEÑO HIDRAULICO DE CANALES**

*Ingeniería Civil  
UAP*

**Proyecto:** CUNETA  
**Lugar:** Chugur-Anguia  
**Tramo:** CALLE PRINCIPAL 0+000 a 2+998

**Datos :**

**Caudal (Q):** 0.032812717 m<sup>3</sup>/s  
**Ancho de Solera (b):** 0 m  
**Talud (Z):** 1  
**Rugosidad (n):** 0.014  
**Pendiente (S):** 0.002 m/m



**Resultados :**

<b>Tirante Normal (y):</b> 0.2329 m	<b>Perimetro (p):</b> 0.6589 m
<b>Area Hidraulica (A):</b> 0.0543 m <sup>2</sup>	<b>Radio Hidraulico (R):</b> 0.0824 m
<b>Espejo de Agua (T):</b> 0.4659 m	<b>Velocidad (v):</b> 0.6047 m/s
<b>Numero de Froude (F):</b> 0.5657	<b>Energia Especifica (E):</b> 0.2516 m-kg/kg
<b>Tipo de Flujo:</b> F.Subcrítico	

Alfredo-pf@hotmail.com  
RPC: 983739838

Calcular Limpiar Resultados Almacenar Salir

**Fuente:** Hcanales V3.0

## **Anexo 3: Aspecto Ambiental**

### **1. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL**

#### **1.1. Impactos Ambientales Negativos**

##### **1.1.1. Alteración de la calidad del aire**

La carencia de una cultura ambiental ciudadana, así como el desconocimiento de la población sobre los daños que pueden ocasionar las emisiones producidas por el parque automotor, son factores que agudizan el problema de la contaminación atmosférica. A esto se suma el importante aumento del parque automotor en los últimos 15 años, registrándose para los últimos 5 años incrementos en un rango entre 44% y 76%, en las principales ciudades del país, de cuya realidad no escapa la ciudad de Iquitos, lo que ha producido un impacto ambiental negativo de importancia.

Se prevé un incremento de emisiones de partículas de polvo y "smog" causado por motos, motocars, camiones y maquinarias pesadas que operaran en mayor cantidad. Los niveles de emisión de "smog" y polvo generados a lo largo de la Av. Freyre, San Antonio, y otras influye directamente sobre la población.

##### **1.1.2. Aumento en los niveles de ruido**

El ruido causado por el tráfico depende fundamentalmente de los motores y del contacto de las ruedas con la calzada. Los camiones, motos, motocarros, y buses son los que más ruido causan. El ruido empieza a ser molesto a partir de los 60 decibeles, en Iquitos se ha podido determinar que el ruido supera los parámetros establecidos, principalmente en horas punta, llegando hasta 120 dB, (evaluaciones realizadas por la "GESTA del Aire" en determinados puntos de la ciudad de Iquitos).

La contaminación en un futuro será en:

Etapas de Construcción: Se utilizará maquinaria pesada, tractores, retroexcavadoras, trailers, volquetes, camiones, etc. para la ejecución del movimiento de tierras, explotación de canteras y pavimentación. El tránsito

sucesivo de estas maquinarias generará ruidos que afectarán a las poblaciones cercanas al eje vial.

Un camión de carga, con su escape intacto, produce un ruido de 80-90 decibeles, nivel que generará problemas a la salud.

Los impactos por ruido serán mayores en las canteras ubicadas en la carretera Iquitos – Nauta, en los caseríos Unión Progreso y Peña Negra, donde el impacto tendrá incidencia sobre la fauna del área.

Etapas de Funcionamiento: Los niveles existentes de la calidad de aire en el área de influencia del proyecto, es de alta contaminación en ruidos y humos nocivos; en la zona se presentan ruidos que superan los 120 dB, debido al retiro de silenciadores de motos y mototaxi.

En la última década se ha presentado un incremento de vehículos que no se le brinda la atención técnica debida, esto conlleva a saturar la ciudad con humos nocivos y ruidos molestos.

El tráfico vehicular genera polvos y ruidos, ocasionando molestias a la población cercana. Los vehículos de transporte público, de materias de construcción, motos y motocarros principalmente incrementan los niveles de ruido local. El nivel máximo de ruido que se registra en el área del proyecto es en promedio de 90 dB, siendo el nivel tolerado por el oído humano, 65 dB.

### **1.1.3. Aumento de las Vibraciones**

Las vibraciones son movimientos de baja frecuencia con consecuencias comparables a las de los ruidos, y que provocan daños en edificios, calles e infraestructuras subterráneas, como resultado del aumento del tráfico. Al pase de vehículos pesados se sentirán micro temblores, debido a que las viviendas están cimentadas sobre rellenos no compactados. Esto ocasionará rotura de pisos, veredas, muros y tuberías de desagüe y agua.

### **1.1.4. Alteración del microclima**

Según la UNESCO (1980) menciona que el cambio de topografía de los suelos altera la circulación del aire, de los suelos y estos tienen incidencia (cambio de

temperatura, variación en la proporción de radiación solar, entre otros) sobre el microclima del lugar.

El pavimento de concreto tiende a aumentar la temperatura alterando el microclima; así la temperatura en la calle asfaltada se elevaría aproximadamente en 5°C en los días de brillo solar, la cual se radiará al interior de las viviendas, incrementando también la temperatura interior de las mismas en niveles parecidos.

#### **1.1.5. Alteración de la calidad del agua**

La polución del agua está conectada inherentemente a las actividades humanas; además de servir a los requerimientos básicos de los seres vivos y los procesos industriales. El agua también actúa como un vertedero y un mecanismo de transporte de desechos domésticos mínimos, que la población sin conocimiento del daño, arroja a las caños naturales o alcantarillas.

El deterioro de la calidad del agua causada por la contaminación, influye sobre el uso de las aguas curso abajo, amenaza la salud humana y el funcionamiento de los sistemas acuáticos, reduciendo así la calidad adecuada del agua, contribuyendo al incremento de la contaminación de las fuentes de agua.

Durante los trabajos es posible que se presenten roturas de tuberías de acometidas domiciliarias y hasta la tubería de la red secundaria, debido al pase de vehículos y a las actividades mismas de construcción.

Durante el funcionamiento de la vía se espera que todos los moradores de esta calle se abastezcan de agua potable de la red pública; sin embargo, por la cultura de esta gente los pozos no serán clausurados. Como toda el área de la cuenca ya está poblada y las pavimentaciones de calles continuarán, es posible que el nivel de agua en los pozos se deprima y progresivamente dejarán de usarse.

#### **1.1.6. Asentamientos de suelos**

Subsidencia o asiento es el movimiento descendente de la superficie del terreno por una mala compactación de suelos porosos, desecación de arcillas entre otros. Según la EMS para asegurar la calidad en la cimentación del pavimento se debe colocar una base granular (afirmado de  $e=0.20m$ ) y una sub base de o ver ( $e=0.20m$ ).

#### **1.1.7. Erosión**

La erosión es el desprendimiento, arrastre y acumulación del suelo y/o fragmentos por la acción hídrica.

Las precipitaciones pluviales próximas o mayores de 2,000 mm/año promedio, como las que se presentan en Iquitos al caer sobre terrenos de vegetación rala adyacentes al eje de las trochas de acceso a las canteras arrastran suelos junto con las aguas de esorrentía, depositando los sedimentos en las cunetas excavadas y luego en los cauces naturales donde el flujo de agua disminuye, alterando su productividad primaria.

#### **1.1.8. Alteración de la Flora**

Los impactos sobre la flora serán mínimos, puesto que estas tanto la zona de canteras, como el área urbana ya fueron alteradas con la ocupación de la población. No se cuenta con registros de flora anteriores a la ocupación poblacional.

Por otro lado, los materiales de construcción extraídos de canteras generarán alteración de la cubierta vegetal por la apertura de vías y ampliación de la zona de extracción.

#### **1.1.9. Alteración de la fauna**

Existe una fauna remanente, mínima, en las zonas circundantes a las canteras, que son alteradas por la extracción de materiales la cual se hará destruyendo la cubierta vegetal que ahora existe y con ella la fauna remanente; así mismo, los ruidos de las maquinarias u otros vehículos que transiten por estos lugares obligan al abandono de mamíferos pequeños, aves, reptiles, anfibios, insectos y

otros, que tienen que emigrar a otros lugares. En el área de intervención no existe fauna remanente, (zona urbana consolidada), por lo que no se generarían impactos a la fauna.

#### **1.1.10. Alteración en el Medio Socioeconómico**

Los cambios que generará la ejecución del proyecto y uso de esta vía, están equilibrados entre los impactos positivos y negativos. Los impactos ambientales del proyecto tienen incidencia principalmente en el desarrollo socio económico de la población; puesto que brindará puestos de trabajo eventuales en todas las actividades del sector construcción, incluyendo mano de obra directa, así como la correspondiente a producción y comercialización de materiales.

#### **1.1.11. Accidentes de tránsito**

Situaciones de accidentes de atropellamiento son probables que ocurran en las vías urbanas (acarreos de material de canteras), debido al incremento de las interacciones entre peatones y transportistas; asimismo, durante la ejecución misma de la obra en el área de intervención y sus intersecciones. Asimismo, debido a la fluidez del tránsito durante la puesta en servicio del proyecto, el riesgo de accidentes, se podría incrementar significativamente.

### **1.2. Impactos ambientales positivos**

Los Impactos Ambientales Positivos son aquellos que generan beneficios directos a la población y al medio ambiente; estos están directamente relacionados con el desarrollo y el objetivo del proyecto; los principales son:

#### **1.2.1. Variación de la PEA**

El proyecto: “Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca” va a impactar en forma positiva sobre la Población Económicamente Activa de la zona, incrementando las actividades comerciales debido al fácil acceso y a la interconexión entre la población asentada en este jirón con el resto de la ciudad. Actualmente la PEA está constituida por el 70% de población urbana que se

dedica a actividades comerciales, servicios, empleados, y trabajadores eventuales y 30% de población que viviendo en el lugar, obtiene sus ingresos del sector rural, por medio de actividades agropecuarias y extractivas. Se espera mejora en el nivel de vida de la población del área de intervención del proyecto.

### **1.2.2. Crecimiento Urbano e incremento de valor de inmuebles**

El valor de los inmuebles se incrementaría hasta en un 40% de su costo sin proyecto, y además servirían como bien de hipoteca, otorgando capacidad financiera a sus propietarios.

## **1.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

El objetivo básico del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: “Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca”, es el control de los impactos ambientales negativos durante la construcción y funcionamiento, proponiendo medidas de supervisión y control de los impactos ambientales. Es lógico mencionar que los impactos ambientales positivos se tienen que fortalecer e incrementar de una manera sostenible.

A continuación, se presentan las medidas de control de los impactos negativos descritos en el capítulo anterior, con ello se describen las medidas alternativas a tomarse en cuenta durante las etapas del proyecto.

### **1.3.1 Conservación de la calidad del aire**

- Establecer un plan de monitoreo durante la construcción y funcionamiento del área de intervención, para el control de emanaciones de smog de vehículos.
- Aplicar la normatividad vigente sobre los niveles de emisión de contaminantes atmosféricos; las instituciones encargadas del control y monitoreo del ambiente, deberán controlar los límites permisibles de smog que generen los vehículos motorizados
- Desarrollar un Programa de sensibilidad a propietarios y conductores de vehículos a fin de modernizar sus unidades y evitar la contaminación.

### **1.3.2 Minimización de los niveles de ruido**

- Reducir los niveles de ruido mediante la incorporación de silenciadores a los motores de los vehículos u otro dispositivo de amortiguamiento o aislamiento del ruido.
- Si el nivel de ruido es perjuicio para los trabajadores, es obligatorio emplear tapones u orejeras.

Para el caso de motocompresores es necesario la aplicación de equipos silenciadores a las máquinas de explotación de canteras.

- En el caso de canteras, aprovechar los obstáculos naturales que se opongan a la propagación del ruido hacia las zonas a proteger.

### **1.3.3 Minimización de vibraciones**

En las cuadras próximas a las diferentes calles procurar utilizar mallas geosintéticas biaxiales para minimizar la propagación de las ondas de vibraciones hacia el interior de las viviendas. Como actividad previa a los trabajos de movimiento de tierras realizar campañas de sensibilización social, en las que se indicará a los moradores que el material a reemplazar a lo largo del tramo sea usado para levantar el nivel de sus viviendas, garantizándoles proporcionar el personal técnico para la selección, colocación y compactación del relleno sugerido.

### **1.3.4 Alternativas para el mejoramiento del clima**

- Si bien la alteración climática obedece a problemas globales donde estamos inmersos; la solución compromete a todos y concierne al desarrollo de programas multisectoriales e integrales con la participación activa de la población. El transporte contribuye a las emisiones de gases de invernadero acelerando el cambio climático, y a la destrucción de la capa de ozono.
- La pavimentación del área de intervención utilizando pavimento rígido modificará el microclima a lo largo de la vía, lo cual compromete el nivel de temperatura interior de las viviendas.



- Para mitigar este efecto se está presupuestando la plantación de árboles a ambos lados de la vía; así como el sembrío de gras en las bermas laterales.
- Se recomienda, a fin de contrarrestar los niveles de carbono, desarrollar un programa de reforestación en las áreas de canteras y en las zonas impactadas.

### **1.3.5 Control del cauce hidrológico y ciclo hidrológico**

- Periódicamente se efectuará limpieza en las cunetas de las trochas de acceso a las canteras. En caso de derrumbes de la vía que afecten el libre recorrido del caudal de los caños colectores se lo habilitará inmediatamente.
- El mantenimiento periódico de alcantarillas, para el paso de cauces naturales de caudales de agua de escorrentía, al menos dos veces durante la ejecución de la obra.
- La construcción de la vía no afectará el caudal de los caños colectores urbanos, para lo cual se encausará temporalmente y en tanto dure la ejecución de la alcantarilla definitiva utilizando tubería de diámetro apropiado.

### **1.3.6. Mejoramiento de la calidad del agua**

- Implementación de un programa de capacitación a la población asentada a lo largo de la trocha de penetración a la zona de canteras con el propósito de minimizar la contaminación de las aguas de los cauces naturales.
- Implementación de un programa de capacitación a la población con el propósito de minimizar la contaminación de las aguas de los moradores que se abastecen con agua de pozo, así como de las aguas de los cauces de drenaje aún no canalizados.
- Cumplimiento de las normas legales contenidas en ordenanzas y reglamentos de la ley de aguas para su preservación.
- Implementar programas interinstitucionales, de control y monitoreo de la calidad del agua para el consumo humano.
- Evitar el arrojo de aceites, combustibles y otros fluidos a los cauces naturales o suelos, por las personas o los móviles que transitan la vía.

### **1.3.7. Tratamiento de suelos**

- Es actividad obligatoria el control permanente del grado de compactación de las capas de relleno, en cumplimiento de las normas técnicas pertinentes. En el caso de utilizarse ensayos convencionales, estos deberán ejecutarse como se indiquen en las especificaciones técnicas. En caso de usarse densímetro nuclear deberá tenerse presente que este equipo tenga la calibración correspondiente y la evaluación del Instituto Peruano de Energía Nuclear. En el uso de estos equipos deberá considerarse que nuestros suelos tienen gran porcentaje de óxido de hierro que podrían distorsionar los resultados.
- En la fase siguiente del proyecto, para las zonas húmedas caracterizadas por ser terrenos de mal drenaje, de estimarlo necesario, presupuéstese la construcción de sub - drenes y el mejoramiento de la capacidad de soporte del suelo utilizando geomantas biaxiales, para evitar la saturación hídrica de la sub - rasante y el deterioro de las diferentes capas de pavimento.
- Cumplir con las características físico-mecánicas de los materiales previstos para rellenos. De no encontrarse directamente en canteras este material se lo preparará mediante mezclas debidamente diseñadas y aprobadas.

### **1.3.8 Prevención de la erosión**

- Se ha previsto sembrío de gras y plantas ornamentales a lo largo de las áreas laterales del área en mención, en parte, también con este objetivo. Los desniveles que se presenten entre sardineles y veredas deberán ser rellenados con material de excavaciones para evitar cualquier tipo de erosión posterior.
- Rellenar áreas de canteras que a causa de la extracción de materiales presenten superficies onduladas o depresiones que almacenen agua o causen erosión.
- El corte del material en canteras quedará en su ángulo de reposo, buscando que los taludes no se erosionen y en prevención de derrumbes. Las cunetas de las trochas de penetración deberán evaluarse y mantenerse buscando conservar su sección y evitar desbordes indeseados.
- En el diseño del jirón está considerando pendientes leves no erosivas según tipo de suelos y el material de carpeta prevista a utilizar.

### **1.3.9 Salud Pública**

- En la fase de construcción se debe considerar el saneamiento y vigilancia de la salud, el control de infecciones, eliminación de excretas y educación sanitaria en beneficio de los trabajadores foráneos y locales.
- Difundir técnicas de control de contaminantes y salud ambiental dirigida a la población directamente beneficiada por el proyecto.
- Desarrollar un programa multiinstitucional de prevención de accidentes de tránsito dirigido a los conductores y comunidad en general.

### **1.3.10. Restauración del Paisaje**

- El paisaje circundante a la zona de canteras será restaurado a nivel de explanación y compactación de rellenos, tratando de mantener el drenaje correspondiente y garantizando su estabilidad. Programas posteriores en estas áreas buscarán repoblar de árboles apropiados a estos ecosistemas de arenales.
- Los escombros y desperdicios de la obra, serán depositados en los botaderos ubicados en diferentes puntos de la obra, o donde la autoridad correspondiente lo ordene.
- El excedente de tierra removida será mejorada y depositada en las zonas bajas circundantes al eje de la calle, para ser usada por los pobladores.

### **1.3.11. Mitigación de Impactos negativos a la Fauna**

- La fauna en las inmediaciones de la vía ha sido desplazada por la población humana a lo largo de la ocupación de este sector, quedando el hábitat reducido a pequeñas poblaciones remanentes de batracios, insectos y aves que toleran la presencia humana y la vida urbana.
- Fomentar la siembra de árboles frutales y ornamentales, para crear hábitats de la fauna urbana.

- En la zona de canteras la puesta en marcha de un programa de restauración de paisaje posterior mitigará este impacto. Los propietarios de canteras y los trabajadores de extracción serán sensibilizados mediante dos charlas organizadas por el Ministerio de Energía y Minas - Cajamarca, a solicitud de la autoridad pertinente, asumiendo los costos el ejecutor de la obra.

#### **1.3.12. Alteraciones en el Medio Socioeconómico**

- Utilizar mano de obra no calificada local en el “Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca” bajo un Plan de Manejo Laboral.
- Prever la utilización de dietas de almuerzo en el lugar de la obra, cumpliendo las normas sanitarias correspondientes.

#### **1.3.13. Prevención de accidentes de tránsito**

- Para evitar los accidentes peatonales, el ejecutor de los trabajos, coordinará con la municipalidad correspondiente la ubicación de avisos de prevención en las calles del ámbito del proyecto para alertar a los transeúntes y a los conductores sobre los peligros y riesgos del tramo señalado. Los lugares como centros educativos, centros asistenciales, cruces de vías, deben estar debidamente señalados.

#### **1.3.14. Manejo de Canteras**

- Para cada cantera se deberá diseñar un adecuado sistema y programa de aprovechamiento del material, de tal manera que el daño al ambiente sea mínimo, teniendo en cuenta el volumen que se va a extraer de la cantera y el uso que se le va a dar al material, pudiendo requerirse antes una previa selección del mismo, lo que origina desechos que luego es necesario eliminar.
- Aquellas canteras que no van a ser posteriormente utilizadas para la conservación o mantenimiento de la calle deben ser sometidas a un proceso de

restauración y recuperación del paisaje, adecuando el área intervenida a la morfología del área circundante. Se deberá comunicar a la dirección regional de energía y minas de Cajamarca - sección de minerales no metálicos, porque existen posesionarios y propietarios de estas canteras que no tributan y tampoco han efectuado el denuncia de explotación minera correspondiente.

- En las canteras que se estén utilizando permanentemente se efectuará trabajos de disminución de pendientes, (suavización), de taludes para evitar posibles derrumbes; este trabajo se buscará hacerlo en muchas de las veces paralelamente con la extracción del material.

- Generalmente el material que se usa en la construcción se encuentra bajo una capa de material de 0.50m de espesor promedio, que es eliminado en los alrededores de la cantera. Se sugiere usar el volumen de material de cubierta de las canteras de arena para efectuar los rellenos en la obra.

- El manejo de canteras está orientado a recomponer y/o restaurar las condiciones naturales de las canteras a través de la ejecución de trabajos de limpieza y perfilado. Estas áreas no necesitan la ejecución del programa de revegetación debido a que las canteras se encuentran en continua explotación.

#### **1.3.15. Uso adecuado de caminos de acceso y desvíos**

- Las áreas ocupadas por los caminos de acceso a las canteras, deben ser recuperadas, debiendo nivelarse y revegetarse el área afectada que haya sido presupuestada.

- Los caminos de acceso y desvíos deberán quedar clausurados, exceptuando los que sirvan a canteras que serán usadas posteriormente, las que serán claramente delimitadas y señalizadas para evitar que se utilicen otras áreas para el acceso.

#### **1.3.16. Desmontaje y Limpieza de Campamentos**

La rehabilitación del área intervenida debe ejecutarse luego del desmantelamiento de almacenes y campamento. Las principales acciones a llevar a cabo son: eliminación de desechos, clausura de silos y rellenos sanitarios, eliminación de pisos de concreto u otro material utilizado, recuperación de la morfología del área y revegetación, si fuera el caso. Si los almacenes y campamentos en las inmediaciones de la obra son edificaciones privadas, serán devueltas a sus propietarios en las mismas o mejores condiciones de las que se recibieron. Previo al abandono y entrega serán lavadas, desinfectadas y fumigadas.

#### **1.3.17 Reacondicionamiento de Patios de maquinaria**

El reacondicionamiento del área intervenida, será efectuada teniendo en consideración: eliminación de suelos contaminados y su traslado a depósitos de desecho, limpieza de residuos, eliminación de pisos, recuperación de la morfología del área y revegetación del área que ocupa la planta de asfalto, los agregados el área de maniobras del resto de máquinas. Como la mezcla asfáltica será comprada, el ejecutor de la obra sólo será responsable en el área de la obra o inmediaciones donde se emplacen o maniobren los equipos. Si fuera el caso, almacenar los desechos de aceite en bidones y trasladarlos a lugares seleccionados y cercanos para su disposición final.

Debe tenerse presente que por ningún motivo estos desechos de aceites deben ser vertidos en el suelo, en la pista o en cuerpos de agua.

#### **1.3.18 Rehabilitación de áreas en el derecho de vías**

En obras viales es frecuente utilizar el área lateral o próxima a ella, dentro del derecho de vía, para obtener el material de relleno que requiere la conformación de la plataforma de la vía, fenómeno que podría presentarse en la habilitación de las trochas para el ingreso a canteras. Si como consecuencia de ello, quedan montículos y zanjas de diferente profundidad o especies de

surcos dejados por la maquinaria al empujar el material hacia el eje de la vía, su recuperación ambiental de estas áreas consistirá en el reacondicionamiento morfológico del área intervenida, debiendo de rellenar las zanjas o peinar el suelo para eliminar dichos montículos y surcos, dándole al área una pendiente mínima hacia el drenaje natural y a la alcantarilla más próxima. La tarea de recuperación de estas áreas incluye: el transporte de material, el apisonamiento del área intervenida, eliminación de surcos, el peinado del material y la revegetación.

Todas las obras de rehabilitación de áreas en el derecho de vía deben ser ejecutadas cuando las obras hayan sido totalmente concluidas y antes de su recibo por parte del propietario del proyecto correspondiente.

#### **1.3.19. Monitoreo del ecosistema**

- Durante el pavimentado y puesta en servicio del área en mención se debe crear un Plan de Manejo, en base a objetivos de producción, bienestar humano, mantenimiento de cantidad y calidad de los recursos, producción eficiente y preservación del medio, buscando la participación de la población y sus instituciones. - Evaluar la contaminación de las aguas superficiales, aguas subterráneas, alteración del ciclo hidrológico en el ámbito del proyecto.
- Evaluar el incremento del volumen de sedimentación (arenado de la alcantarilla) que se genere; debiéndose medir a mediados y al finalizar cada año. Estas mediciones se efectuarán tomando mediciones topográficas en los buzones de la red.

## 1.4. ANÁLISIS DE IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL

**Tabla 55 Matriz de Leopold análisis de impacto socio-ambiental**

IMPACTO	VALOR
NULO	0
LEVE	1
MODERADO	2
ALTO	3

TIPO	SIGNO
POSITIVO	+
NEGATIVO	-

FACTORES AMBIENTALES	ANTES	DURANTE										DESPUES	TOTAL
	Medio Socio económico	Medio Físico					Medio Biológico		Medio Socio económico			Medio Socio económico	
	social	Aire	Ruido	Agua Superficial	paisaje	Flora	Fauna	Salud pública	Salud Laboral	Economía	Social	Economía	
<b>ANTES DE LA EJECUCION DE LA OBRA</b>	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
ESPECTATIVA DE LA OFERTA DE TRABAJO	3												
CONFLICTO POR POSIBLE DISEÑO DE VÍA	-2												
CONFLICTO POR POSIBLE AFECTACION DEL TERRENO	-2												
<b>DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA</b>	0	-25	-34	-16	-21	-12	-15	-29	-27	53	0	0	-126
<b>OBRAS PROVISIONALES</b>	0	-4	-8	-3	-4	-1	-2	-3	-5	8	0	0	
CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m		-1	-1	0	-2	0	-1	0	-1	2			
ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN		0	-2	-1	0	0	0	-2	-2	2			
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS		-1	-3	-2	-1	0	0	0	-1	2			
DESVOIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL		-2	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	2			
<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	0	-4	-4	-2	-4	-2	-2	-4	-4	4	0	0	
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	2			
TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	2			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	0	-5	-6	0	-3	-3	-3	-6	-3	-3	0	0	
CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA		-2	-2	0	-1	-1	-1	-2	-1	-1			
RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO		-2	-2	0	-1	-1	-1	-2	-1	-1			
ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE DM 6.5 KM		-1	-2	0	-1	-1	-1	-2	-1	-1			
<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO</b>	0	-7	-5	-7	-5	-5	-6	-7	-6	14	0	0	
PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO CON MAQUINARIA		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20 M		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20 M		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO		-1	0	-2	0	0	-1	-1	0	2			
JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"		-1	0	0	0	0	0	-1	-1	2			
<b>SEÑALIZACION</b>	0	0	-4	0	0	0	0	-4	-4	8	0	0	
SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2			
SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2			
SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2			
SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE		0	-1	0	0	0	0	-1	-1	2			
<b>CUNETAS</b>	0	-6	-6	-3	-6	-3	-3	-6	-6	12	0	0	
PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	2			
CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 M		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	2			
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS		0	0	0	0	0	0	0	0	2			
CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS		-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-2	2			
CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS		0	0	0	0	0	0	0	0	2			
JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"		0	0	0	0	0	0	0	0	2			
<b>VARIOS</b>	0	-3	-5	-5	-3	-2	-3	-3	-3	6	0	0	
FLETE TERRESTRE		-1	-2	-2	-1	0	0	0	-1	2			
ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE		-1	-2	-2	-1	-1	-2	-2	-1	2			
LIMPIEZA FINAL DE OBRA		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2			
<b>OTROS</b>	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	11	
ESTIMACION DE RIESGOS		2	2	2	2	2	2	2	2	2			
ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL		2	2	2	2	2	2	2	2	2			
<b>DESPUES DE LA EJECUCION DEL PROYECTO</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	16
DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO											2	1	
INCREMENTO DE FLUJO TURISTICO											1	2	
MEJORAMIENTO DE LA ECONOMÍA LOCAL											1	2	
MEJORA LA ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIO DE TRANSPORTE											1	3	
INCREMENTO DE VALOR DE LOTES											1	2	
<b>TOTAL</b>													-111

Fuente: elaborado por el investigador



## Anexo 04: Presupuesto

VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO POR CALLE Tabla 56 Cortes y rellenos Calle Principal

CALLE PRINCIPAL							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+010.000	7.4	0	4.89	0	0	0	0
0+020.000	11.76	73.06	2.05	40.79	73.06	40.79	32.28
0+040.000	6.85	186.1	0.3	23.58	259.16	64.37	194.79
0+050.000	11.55	88.03	0.47	3.82	347.19	68.18	279
0+060.000	16.81	125.07	0.37	4.56	472.25	72.74	399.51
0+080.000	27.94	447.58	0	3.69	919.83	76.43	843.4
0+120.000	35.59	1278.36	0	0	2198.19	76.43	2121.76
0+140.000	21.81	574.08	0.23	2.31	2772.27	78.74	2693.52
0+160.000	14.49	363.07	0.21	4.45	3135.34	83.2	3052.14
0+170.000	11.71	127.92	0.03	1.27	3263.26	84.47	3178.79
0+180.000	10.16	95.66	0	0.18	3358.92	84.65	3274.27
0+200.000	5.29	154.45	2.4	23.96	3513.37	108.61	3404.76
0+210.000	1.96	32.08	5.94	41.62	3545.45	150.22	3395.22
0+220.000	1.64	15.79	5.05	55.01	3561.24	205.23	3356
0+240.000	3.18	48.23	5.18	102.3	3609.46	307.54	3301.93
0+260.000	2.95	52.66	8.04	133.99	3662.12	441.52	3220.6
0+280.000	0.4	33.47	18.3	263.42	3695.59	704.94	2990.65
0+300.000	2.2	25.99	15.17	334.76	3721.58	1039.7	2681.88
0+320.000	1.17	33.7	11.46	266.37	3755.27	1306.07	2449.2
0+340.000	0.2	13.68	10.14	216.02	3768.95	1522.09	2246.86
0+360.000	0	2.08	10.73	208.73	3771.03	1730.82	2040.21
0+370.000	0.14	0.69	12.07	124.68	3771.72	1855.5	1916.23
0+380.000	0.29	1.15	10.56	189.82	3772.87	2045.32	1727.55
0+400.000	0.27	5.58	5.14	156.94	3778.45	2202.26	1576.19
0+420.000	0.96	12.31	2.62	77.61	3790.76	2279.87	1510.89
0+430.000	2.88	19.63	0.83	13.92	3810.39	2293.79	1516.6
0+440.000	1.46	22.21	1.28	4.93	3832.6	2298.72	1533.88
0+460.000	0.24	16.99	5.87	71.09	3849.59	2369.81	1479.78
0+470.000	0	1.14	8.16	66.7	3850.72	2436.51	1414.22
0+490.000	0.26	2.76	6.6	136.51	3853.48	2573.01	1280.47
0+500.000	0	1.4	12.31	88.75	3854.88	2661.76	1193.12
0+520.000	0	0	9.25	213.62	3854.88	2875.38	979.5
0+540.000	0	0	8.14	173.91	3854.88	3049.28	805.6
0+560.000	1.14	11.4	4.58	127.19	3866.28	3176.48	689.8
0+580.000	2.73	38	0.79	53.8	3904.27	3230.28	674
0+600.000	10.37	130.97	0	7.85	4035.25	3238.13	797.12
0+620.000	8.81	191.76	0	0	4227.01	3238.13	988.88
0+640.000	7.61	164.23	0	0	4391.23	3238.13	1153.11
0+660.000	6.77	143.8	0	0	4535.04	3238.13	1296.91
0+680.000	10.5	173.34	0	0	4708.38	3238.13	1470.25
0+700.000	13.35	238.51	0	0	4946.89	3238.13	1708.76

0+710.000	15.75	146.86	0	0	5093.75	3238.13	1855.62
0+720.000	10.86	138.64	0.01	0.06	5232.4	3238.19	1994.21
0+740.000	6.22	170.79	0.22	2.32	5403.19	3240.51	2162.68
0+760.000	4.09	103.15	0.72	9.39	5506.34	3249.91	2256.44
0+770.000	2.23	30.32	0.81	4.76	5536.66	3254.66	2282
0+780.000	2.75	24.48	0.68	6.23	5561.15	3260.9	2300.25
0+790.000	2.54	25.42	0.76	4.5	5586.56	3265.4	2321.16
0+800.000	1.84	21.44	0.9	7.01	5608	3272.41	2335.59
0+830.000	10.02	181.73	0.08	13.59	5789.73	3286	2503.73
0+840.000	18.54	142.81	0.05	0.62	5932.54	3286.62	2645.92
0+860.000	28.18	467.17	0	0.49	6399.71	3287.11	3112.6
0+870.000	31.72	280.68	0	0	6680.39	3287.11	3393.28
0+880.000	30.9	303.02	0	0	6983.41	3287.11	3696.3
0+900.000	18.87	497.64	0.77	7.71	7481.05	3294.81	4186.23
0+920.000	12.35	312.19	5.17	59.4	7793.24	3354.21	4439.02
0+950.000	4.74	279.83	2.01	84.55	8073.07	3438.77	4634.3
0+960.000	1.38	35.78	1.96	11.8	8108.85	3450.57	4658.29
0+970.000	1.08	12.3	2.23	20.97	8121.15	3471.53	4649.62
0+980.000	2.33	17.86	1.96	11.14	8139.02	3482.68	4656.34
1+000.000	4.46	63.71	0.05	25.5	8202.73	3508.18	4694.55
1+020.000	4.7	85.61	0	0.52	8288.34	3508.7	4779.63
1+030.000	3.59	37.03	0.1	0.52	8325.36	3509.22	4816.14
1+040.000	5.28	39.17	0	0.52	8364.54	3509.74	4854.8
1+050.000	5.35	47.43	0.26	1.42	8411.97	3511.16	4900.81
1+060.000	14.5	92.44	0	1.45	8504.41	3512.61	4991.8
1+090.000	26.62	617.22	0.18	2.87	9121.63	3515.48	5606.15
1+100.000	25.97	262.94	0.32	2.49	9384.57	3517.97	5866.6
1+130.000	26.33	784.25	0.09	5.66	10168.82	3523.63	6645.2
1+140.000	29.12	284.48	0.1	0.6	10453.3	3524.22	6929.08
1+160.000	27.2	563.23	0.14	2.4	11016.53	3526.62	7489.91
1+170.000	26.63	272.72	0.14	1.26	11289.25	3527.88	7761.37
1+180.000	19.18	235.25	0.27	1.66	11524.51	3529.54	7994.96
1+200.000	8.5	276.75	0.21	4.79	11801.26	3534.33	8266.92
1+220.000	5.46	139.61	0.06	2.76	11940.87	3537.09	8403.77
1+240.000	7.13	119.2	4.34	44.64	12060.06	3581.74	8478.32
1+260.000	1.52	86.45	8.51	128.45	12146.51	3710.18	8436.33
1+280.000	1.06	25.75	11.68	201.89	12172.26	3912.07	8260.19
1+300.000	0.04	12.64	7.1	187.44	12184.9	4099.51	8085.39
1+320.000	0.58	4.71	7.4	145.75	12189.61	4245.27	7944.35
1+340.000	0.9	14.54	5.65	130.15	12204.15	4375.42	7828.73
1+360.000	3.59	44.84	1.81	74.66	12248.99	4450.08	7798.91
1+380.000	7.9	114.84	0	18.12	12363.84	4468.2	7895.64
1+400.000	6.47	150.56	0.15	1.58	12514.4	4469.78	8044.62

1+420.000	2	84.69	0.17	3.26	12599.09	4473.04	8126.04
1+440.000	0.44	22.42	7.14	73.16	12621.51	4546.2	8075.3
1+450.000	0.33	3.01	11.75	94.94	12624.52	4641.14	7983.38
1+460.000	0.56	3.7	12.78	123	12628.22	4764.14	7864.08
1+480.000	0.4	9.6	13.11	258.9	12637.82	5023.05	7614.77
1+500.000	0.05	4.71	14.68	280.18	12642.52	5303.23	7339.3
1+530.000	0.16	2.78	6.04	311.3	12645.3	5614.53	7030.78
1+540.000	0.58	3.9	3.7	48.47	12649.2	5663	6986.2
1+560.000	0.31	8.75	3.87	76.01	12657.95	5739.01	6918.94
1+580.000	0.8	11.14	1.43	53	12669.09	5792.01	6877.08
1+590.000	1.5	10.35	0.62	10.94	12679.44	5802.95	6876.49
1+600.000	0.91	10.98	1.06	9.14	12690.42	5812.09	6878.33
1+620.000	3.73	47.09	0.18	12.33	12737.51	5824.42	6913.09
1+640.000	4.91	85.79	0.05	2.5	12823.3	5826.92	6996.38
1+660.000	3.21	81.16	0.04	0.93	12904.46	5827.85	7076.62
1+680.000	0.78	34.37	3.47	35.91	12938.83	5863.75	7075.08
1+700.000	0.55	12.49	5.05	85.38	12951.33	5949.13	7002.2
1+720.000	0.38	9.24	8.64	136.82	12960.56	6085.95	6874.61
1+740.000	0	3.98	12.74	214.1	12964.54	6300.05	6664.49
1+760.000	0	0	17.09	298.28	12964.54	6598.33	6366.21
1+780.000	0	0	25.69	427.81	12964.54	7026.14	5938.4
1+800.000	0	0	31.49	560.06	12964.54	7586.2	5378.34
1+820.000	0.47	5.29	28.51	598.44	12969.83	8184.63	4785.2
1+830.000	0.57	3.9	25.4	270.25	12973.73	8454.88	4518.85
1+840.000	0.62	4.06	25.13	254.21	12977.79	8709.09	4268.7
1+860.000	0.45	10.74	21.57	467.07	12988.53	9176.16	3812.37
1+880.000	0.82	9.86	19.92	413.14	12998.39	9589.3	3409.1
1+900.000	1.17	24.21	18.48	387.48	13022.61	9976.78	3045.83
1+920.000	0.39	16.44	14.22	328.74	13039.05	10305.52	2733.53
1+930.000	0.64	5.18	14.44	140.69	13044.23	10446.21	2598.03
1+940.000	2.44	14.66	4.88	95.02	13058.9	10541.23	2517.67
1+950.000	18.27	105.36	2.45	19.74	13164.26	10560.97	2603.29
1+970.000	19.91	381.21	2.18	47.1	13545.47	10608.08	2937.39
1+980.000	24.62	233.88	1.69	13.91	13779.35	10621.99	3157.36
2+000.000	26.49	513.79	0.49	21.37	14293.14	10643.36	3649.78
2+020.000	26.55	530.38	0.19	6.79	14823.53	10650.15	4173.37
2+030.000	23.54	271.56	0.2	1.59	15095.09	10651.74	4443.35
2+040.000	24.22	239.28	3.45	19.23	15334.37	10670.96	4663.4
2+060.000	32.12	563.38	0.8	42.5	15897.75	10713.47	5184.28
2+080.000	33.5	654.22	1.29	22.53	16551.97	10736	5815.96
2+100.000	31.87	653.73	1.21	25.03	17205.7	10761.04	6444.66

2+120.000	15.01	470.08	22.82	207.36	17675.78	10968.4	6707.38
2+140.000	5.57	209.32	12.22	276.66	17885.09	11245.06	6640.03
2+160.000	11.08	166.54	7.41	166.35	18051.64	11411.41	6640.22
2+180.000	17.73	288.17	7.82	172.48	18339.8	11583.89	6755.91
2+200.000	26.77	444.99	4.84	122.96	18784.79	11706.85	7077.94
2+220.000	39.56	662.63	0.05	48.29	19447.43	11755.14	7692.28
2+250.000	41.67	1192.28	0	0.68	20639.71	11755.82	8883.88
2+260.000	41.01	392.38	0	0	21032.09	11755.82	9276.26
2+280.000	33.36	743.67	0	0	21775.76	11755.82	10019.94
2+300.000	27.24	606.01	0.18	1.8	22381.77	11757.62	10624.15
2+320.000	24.08	527.92	1.21	12.93	22909.68	11770.55	11139.14
2+340.000	26.66	507.37	2.79	40.02	23417.06	11810.57	11606.49
2+360.000	30.93	575.88	1.54	43.3	23992.94	11853.87	12139.07
2+380.000	21.85	534.38	0	13.56	24527.31	11867.43	12659.89
2+400.000	12.86	347.02	3.64	36.39	24874.33	11903.82	12970.51
2+420.000	7.01	198.65	3.69	73.25	25072.98	11977.06	13095.92
2+440.000	4.25	112.46	0.4	39.47	25185.44	12016.54	13168.9
2+460.000	6.2	104.49	0.22	6.17	25289.93	12022.71	13267.22
2+480.000	12	182.03	0	2.17	25471.97	12024.88	13447.09
2+500.000	17.16	291.67	0	0	25763.64	12024.88	13738.76
2+520.000	22.12	392.84	0	0	26156.49	12024.88	14131.61
2+540.000	26.35	484.75	0.73	7.3	26641.23	12032.18	14609.06
2+560.000	28.14	544.97	1.23	18.93	27186.2	12051.11	15135.1
2+580.000	24.43	525.63	1.17	23.9	27711.83	12075.01	15636.82
2+600.000	19.58	440.09	1.83	29.9	28151.92	12104.91	16047.01
2+620.000	10.83	303.37	1.09	30.77	28455.29	12135.69	16319.6
2+640.000	2.91	137.41	0.67	17.62	28592.7	12153.31	16439.39
2+660.000	1.09	40.18	3.42	39.37	28632.87	12192.67	16440.2
2+680.000	1.12	22.11	3.18	57.69	28654.99	12250.36	16404.63
2+700.000	0.93	20.52	2.74	59.2	28675.51	12309.55	16365.95
2+720.000	0.72	16.66	2.99	55.11	28692.17	12364.66	16327.5
2+730.000	0.84	7.85	1.86	24.26	28700.01	12388.92	16311.09
2+740.000	0.16	5.33	12.42	106.39	28705.34	12495.31	16210.03
2+760.000	0	1.48	15.08	227.26	28706.81	12722.57	15984.24
2+780.000	3.11	31.07	3.62	186.94	28737.88	12909.51	15828.37
2+800.000	1.17	42.76	0.89	45.1	28780.64	12954.61	15826.04
2+820.000	1.71	29.23	0.15	10.38	28809.88	12964.99	15844.88
2+840.000	1.54	32.41	1.17	13.2	28842.29	12978.19	15864.1
2+870.000	2.99	74.55	7.75	124.37	28916.84	13102.56	15814.28
2+880.000	6.2	45.94	2.85	53.01	28962.78	13155.57	15807.2
2+900.000	11.45	176.44	0.04	28.91	29139.22	13184.48	15954.74
2+920.000	13.32	231.43	0	0.54	29370.64	13185.02	16185.63
2+940.000	9.64	229.55	2.98	29.86	29600.2	13214.88	16385.32
2+960.000	10.62	173.21	0.22	39.06	29773.4	13253.93	16519.47
2+980.000	6.07	166.83	0	2.17	29940.23	13256.1	16684.13

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 57 Cortes y rellenos Calle 28 de julio**

CALLE 28 DE JULIO							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	5.47	0	0	0	0	0	0
0+030.000	8.16	68.08	0	0	68.08	0	68.08
0+040.000	10.87	94.86	0	0	162.94	0	162.94
0+060.000	14.66	254.17	0	0	417.11	0	417.11
0+080.000	8.11	227	0	0	644.1	0	644.1
0+100.000	3.31	114.24	0.01	0.15	758.34	0.15	758.19
0+120.000	8.24	115.21	0	0.15	873.55	0.3	873.25
0+140.000	14.34	225.85	0	0	1099.4	0.3	1099.1
0+160.000	16.54	308.78	0	0	1408.18	0.3	1407.88
0+180.000	10.84	273.8	0	0	1681.98	0.3	1681.67
0+200.000	3.48	143.2	0	0.01	1825.18	0.31	1824.87
0+220.000	3.94	74.14	0	0.01	1899.32	0.32	1899
0+240.000	8.28	122.16	0	0	2021.48	0.32	2021.16
0+260.000	0.59	88.76	2.07	20.7	2110.24	21.02	2089.22
0+270.000	0	2.98	5.09	36.01	2113.22	57.03	2056.18
0+280.000	0.96	4.94	1.79	34.35	2118.16	91.38	2026.77
0+300.000	3.55	45.11	0	17.9	2163.26	109.29	2053.98
0+320.000	3.41	69.03	0.54	5.42	2232.29	114.71	2117.58
0+330.000	2.84	27.72	0.93	7.92	2260.01	122.63	2137.38
0+340.000	3.09	28.53	0.46	7.13	2288.55	129.76	2158.79

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 58 Cortes y rellenos Calle Andres A.**

CALLE ANDRES A.

<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	6	0	0	0	0	0	0
0+040.000	7.3	133.01	0	0	133.01	0	133.01
0+050.000	6.79	70.29	0	0	203.3	0	203.3
0+060.000	7.01	68.76	0	0	272.06	0	272.06
0+080.000	5.28	122.83	0	0	394.89	0	394.89
0+100.000	4.42	96.99	0	0	491.88	0	491.88
0+120.000	4.84	92.66	0	0	584.54	0	584.54
0+130.000	4.12	44.8	0	0	629.34	0	629.34
0+140.000	3.47	37.83	0	0	667.17	0	667.17
0+160.000	2.58	60.54	0.36	3.59	727.72	3.59	724.13
0+170.000	2.43	24.54	0.58	4.76	752.26	8.35	743.91
0+180.000	1.52	19.3	0.72	6.58	771.56	14.92	756.63
0+200.000	1.39	28.76	0.47	11.94	800.32	26.86	773.46

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 59 Cortes y rellenos Calle Angora**

CALLE ANGORA							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	0.17	0	3.92	0	0	0	0
0+040.000	0	1.65	5.68	95.97	1.65	95.97	-94.32
0+060.000	0	0	11.38	168.79	1.65	264.76	-263.11
0+070.000	0	0	15.8	142.32	1.65	407.09	-405.43
0+080.000	0	0	13.84	156.22	1.65	563.3	-561.65
0+100.000	0	0	11.12	249.56	1.65	812.86	-811.21
0+120.000	0	0	8.06	191.78	1.65	1004.64	-1002.99
0+140.000	0.42	4.22	4.93	129.92	5.88	1134.56	-1128.68
0+160.000	0.52	8.64	2.66	77.47	14.52	1212.03	-1197.51
0+180.000	1.09	16.19	1.6	42.66	30.71	1254.69	-1223.98
0+200.000	1.5	25.97	0.45	20.53	56.68	1275.22	-1218.55

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 60 Cortes y rellenos Calle 3**

CALLE 3							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	6.23	0	0	0	0	0	0
0+040.000	10.59	168.12	0	0	168.12	0	168.12
0+050.000	11.47	110.57	0	0	278.69	0	278.69
0+060.000	10.11	107.86	0	0	386.55	0	386.55
0+100.000	2.58	253.92	0.02	0.44	640.47	0.44	640.03
0+120.000	2.83	54.13	0	0.23	694.6	0.67	693.93

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 61 Cortes y rellenos Calle 4**

CALLE 4							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	2.71	0	0.05	0	0	0	0
0+040.000	5	77.14	0.03	0.71	77.14	0.71	76.44
0+050.000	6.25	56.05	0	0.13	133.19	0.84	132.35
0+060.000	4.3	52.42	0	0	185.61	0.84	184.78

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 62 Cortes y rellenos Calle El Cántaro 1**

CANTARO 1							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+010.000	0.45	0	5.4	0	0	0	0
0+020.000	0.19	2.91	7.15	63.59	2.91	63.59	- 60.68
0+040.000	0	1.91	10.31	174.62	4.83	238.2	- 233.38
0+050.000	0	0	11.9	111.74	4.83	349.95	- 345.12
0+060.000	0	0	10.94	114.56	4.83	464.51	- 459.68
0+070.000	0	0	9.98	105.5	4.83	570.01	- 565.19
0+080.000	0.14	0.63	6.81	84.93	5.45	654.94	- 649.49
0+100.000	1.47	16.09	0.66	74.71	21.55	729.65	- 708.1
0+120.000	3.16	46.23	0	6.62	67.78	736.27	- 668.49
0+140.000	1.28	44.36	1.49	15	112.14	751.27	- 639.13
0+150.000	0.8	9.68	1.97	17.83	121.82	769.09	- 647.28
0+160.000	1.13	9	1.52	17.97	130.82	787.06	- 656.25

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 63 Cortes y rellenos Calle El Cántaro 2**

CANTARO 2							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	0.17	0	4.6	0	0	0	0
0+050.000	0.01	2.78	5.83	156.46	2.78	156.46	- 153.68
0+060.000	0.44	2.25	3.75	47.87	5.03	204.33	- 199.3
0+080.000	2.21	26.12	0.55	43.18	31.15	247.52	- 216.36
0+100.000	2.18	42.74	0.48	10.54	73.9	258.06	- 184.16

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 64 Cortes y rellenos Calle La Garita**

CALLE LA GARITA							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	3.21	0	0.12	0	0	0	0
0+040.000	1.3	45.09	1.19	13.11	45.09	13.11	31.98
0+060.000	0.21	15.11	5.59	67.81	60.2	80.93	-20.73
0+070.000	0.07	1.38	4.63	51.28	61.58	132.2	-70.63
0+080.000	1.01	5.46	0.62	26.32	67.03	158.52	-91.49
0+090.000	1.05	10.42	0.27	4.36	77.45	162.88	-85.43
0+100.000	1.21	11.45	0.54	3.97	88.9	166.85	-77.95
0+120.000	1.31	24.81	0.56	11.23	113.72	178.08	-64.36
0+130.000	0.89	10.74	0.43	5.12	124.46	183.2	-58.74
0+140.000	0.92	9.05	0.36	3.92	133.5	187.12	-53.62
0+160.000	1.15	20.65	0.47	8.26	154.16	195.38	-41.22
0+180.000	1.42	25.7	0.52	9.88	179.86	205.25	-25.39

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 65 Cortes y rellenos Calle Grau**

CALLE GRAU							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	9.36	0	0	0	0	0	0
0+040.000	16.76	261.23	0	0	261.23	0	261.23
0+060.000	24.34	410.99	0	0	672.22	0	672.22
0+080.000	32.38	567.14	0	0	1239.36	0	1239.36
0+100.000	41.25	736.28	0	0	1975.64	0	1975.64
0+120.000	50.64	918.28	0	0	2893.92	0	2893.92
0+130.000	54.39	524.01	0	0	3417.93	0	3417.93
0+140.000	53.84	539.82	0	0	3957.75	0	3957.75
0+150.000	44.59	490.7	0	0	4448.45	0	4448.45
0+160.000	36	401.69	0	0	4850.14	0	4850.14
0+180.000	20.43	564.28	0	0	5414.42	0	5414.42
0+200.000	6.66	270.93	0	0	5685.36	0	5685.36

Fuente: elaborado por el investigador



**Tabla 66 Cortes y rellenos Calle Lomas 1**

CALLE LOMAS 1							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	2.83	0	0	0	0	0	0
0+040.000	2.78	56.11	0	0	56.11	0	56.11
0+060.000	2.82	55.99	0	0	112.1	0	112.1
0+080.000	2.6	54.2	0	0.02	166.3	0.02	166.27
0+100.000	3.17	57.75	0.15	1.49	224.04	1.51	222.53
0+130.000	2.24	81.04	0.63	11.73	305.09	13.24	291.85
0+140.000	2.19	21.38	0.66	6.68	326.47	19.92	306.55
0+150.000	2.16	20.34	0.84	7.91	346.82	27.83	318.99
0+160.000	2.08	20.17	0.95	9.28	366.98	37.11	329.88

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 67 Cortes y rellenos Calle Lomas 2**

CALLE LOMAS 2							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE REL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	1.2	0	0.63	0	0	0	0
0+030.000	1.06	11.04	0.63	6.56	11.04	6.56	4.48
0+040.000	1.61	13.29	0.03	3.47	24.33	10.03	14.3
0+060.000	1.17	28.03	0.53	5.5	52.37	15.53	36.84
0+090.000	3.7	72.2	0	8.12	124.57	23.65	100.92
0+110.000	5.32	88.47	0	0.08	213.03	23.73	189.3
0+120.000	4.9	51.08	0	0	264.11	23.73	240.38
0+140.000	3.41	83.09	0	0	347.2	23.73	323.47
0+160.000	2.23	56.41	0	0	403.61	23.73	379.87

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 68 Cortes y rellenos Calle Tasani**

CALLE TASANI							
<u>PROG.</u>	<u>AREA DE CORTE</u>	<u>VOL. DE CORTE</u>	<u>AREA DE RELLENO</u>	<u>VOL. DE RELLENO</u>	<u>VOL. ACUMU. DE CORTE</u>	<u>VOL. ACUMU. DE RELL.</u>	<u>VOL. ACUMU. NETO</u>
0+020.000	20.06	0	0	0	0	0	0
0+040.000	16.23	362.9	0	0	362.9	0	362.9
0+060.000	12.5	287.26	0	0	650.16	0	650.16
0+080.000	8.88	213.8	0	0	863.96	0	863.96
0+100.000	5.37	142.55	0	0	1006.51	0	1006.51
0+120.000	1.83	72.07	0	0	1078.58	0	1078.58
0+140.000	0.92	0	1	0	1078.58	0	1078.58
0+160.000	0.6	15.2	1.93	29.22	1093.78	29.22	1064.56
0+180.000	0.49	10.93	2.87	47.98	1104.71	77.2	1027.51
0+200.000	0.63	11.29	3.91	67.8	1116	145	971
0+210.000	0.87	7.5	4.22	40.63	1123.5	185.63	937.87
0+220.000	1.49	11.54	3.69	39.91	1135.04	225.54	909.5
0+240.000	1.92	33.99	2.27	59.77	1169.03	285.31	883.72
0+260.000	2.43	43.49	0.7	29.73	1212.52	315.04	897.48
0+280.000	3.62	60.49	0.24	9.35	1273.01	324.39	948.62
0+300.000	5.28	88.97	0.04	2.81	1361.98	327.2	1034.78
0+320.000	6.12	113.94	0.05	0.93	1475.92	328.13	1147.79
0+330.000	7.88	64.19	0	0.27	1540.11	328.4	1211.71
0+340.000	5.69	61.32	0	0	1601.43	328.4	1273.03
0+360.000	4.83	105.23	0	0	1706.66	328.4	1378.26
0+380.000	2.4	70.23	0.55	5.83	1776.89	334.23	1442.66
0+400.000	2.41	43.63	0.72	13.87	1820.52	348.1	1472.42
0+420.000	1.82	42.27	0.22	9.44	1862.79	357.54	1505.25
0+440.000	2.03	38.54	0.07	2.86	1901.33	360.4	1540.93
0+460.000	2.36	43.95	0.03	0.95	1945.28	361.35	1583.93
0+480.000	2.47	48.36	0.01	0.42	1993.64	361.77	1631.87
0+500.000	2.57	50.48	0	0.2	2044.12	361.97	1682.15
0+520.000	2.61	51.89	0	0.06	2096.01	362.03	1733.98

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 69 Resumen de Metrados**

RESUMEN DE METRADOS			
PROYECTO	“DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA”		
UBICACIÓN	ANGUIA - CHOTA - CAJAMARCA		
FECHA	Dic-19		
ITEM	DESCRIPCION	Und.	Metrado
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD</b>		
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m	und.	1.00
01.01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	mes	7.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00
01.01.04	DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	7.00
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	mes	1.00
01.02.02	EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA	und.	1.00
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	7.00
<b>02</b>	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>		
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	39,284.00
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	39,284.00
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.02.01	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	42,902.53
02.02.02	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	16,362.69
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE DM 6.5 KM	m3	33,174.80
02.03	<b>ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO</b>		
02.03.01	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RIGIDO CON MAQUINARIA	m2	39,284.00
02.03.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20 M	m3	7,856.80
02.03.03	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20 M	m3	7,856.80
02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RIGIDO	m2	4,209.00
02.03.05	CONCRETO F'c=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RIGIDOS, E=0.15M	m3	7,856.80
02.03.06	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO	m2	39,284.00
02.03.07	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"	m	28,060.00
02.04	<b>SEÑALIZACION</b>		
02.04.01	SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE	und.	6.00
02.04.02	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	m2	2,589.50
02.04.03	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und.	4.00
02.04.04	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und.	95.00
<b>03</b>	<b>OBRAS DE ARTE</b>		
03.01	<b>CUNETAS</b>		
03.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	m2	5,206.80
03.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10 M	m3	520.68
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	5,206.80
03.01.04	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS	m3	520.68
03.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	5,206.80
03.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	m	743.83
<b>04</b>	<b>VARIOS</b>		
04.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
04.02	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	und	43.00
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	39,284.00

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 70 Planilla de metrados**

PLANILLA DE METRADOS								
Obra:	“DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA”							
Ubicación:	CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA				Fecha	dic. 2019		
01	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD							
1.01	OBRAS PROVISIONALES							
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 8.50 X 3.60 m						Unidad	und.
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Cartel de Identificacion de la Obra a Ejecutar		1						1.00
METRADO TOTAL								1.00
01.01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN						Unidad	mes
Gráfico	Descripción	Cant.	meses	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
	Alquiler de vivienda	1	7					7.00
METRADO TOTAL								7.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS						Unidad	glb
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Movilizacion y desmovilizacion de equipo y herramientas		1					1.00	1.00
METRADO TOTAL								1.00
01.01.04	DESUDIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL						Unidad	mes
Gráfico	Descripción	Cant.	meses	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Desvio de transito y seguridad vial		1	7					7
METRADO TOTAL								7.00
1.02	SEGURIDAD Y SALUD							
01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO						Unidad	mes
Gráfico	Descripción		N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Cant.	Und.			
Elaboracion,Implementacion y Administracion del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo				1	mes	1	1	1.00
METRADO TOTAL								1.00
01.02.02	SEGUIDAD Y PROTECCION EN OBRA						Unidad	und.
Gráfico	Descripción		N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Cant.	Und.			
Equipo de seguridad y protección en obra				1	Und.	1	1	1
METRADO TOTAL								1.00
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD						Unidad	mes
Gráfico	Descripción		N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Cant.	Und.			
Capacitacion en Seguridad y Salud				7	mes	1	7	7
METRADO TOTAL								7.00

02	PAVIMENTO RIGIDO							
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Calles								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00		20986.0000	39284.00
	Calle Angora	1.00		201	7.00		1407.0000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00		3724.0000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00		1533.0000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00		1463.0000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00		1372.0000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00		2464.0000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00		1169.0000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00		812.0000	
	Calle 1	1.00		34	7.00		238.0000	
	Calle 2	1.00		39	7.00		273.0000	
	Calle 3	1.00		125	7.00		875.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00		504.0000	
METRADO TOTAL								39,284.00
02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				long.	ancho	altura		
Calles								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00		20986.0000	39284.00
	Calle Angora	1.00		201	7.00		1407.0000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00		3724.0000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00		1533.0000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00		1463.0000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00		1372.0000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00		2464.0000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00		1169.0000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00		812.0000	
	Calle 1	1.00		34	7.00		238.0000	
	Calle 2	1.00		39	7.00		273.0000	
	Calle 3	1.00		125	7.00		875.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00		504.0000	
METRADO TOTAL								39,284.00
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.		Volumen de corte (m3)		Parcial	Total
	Calle Principal	1.00	1.00		29940.23		29940.23	42902.53
	Calle Angora	1.00	1.00		56.68		56.68	
	Calle Tasani	1.00	1.00		2096.01		2096.01	
	Calle Andres A.	1.00	1.00		800.32		800.32	
	Calle Grau	1.00	1.00		5685.36		5685.36	
	Calle Garita	1.00	1.00		179.86		179.86	
	Calle 28 Julio	1.00	1.00		2288.55		2288.55	
	Calle Lomas 1	1.00	1.00		366.98		366.98	
	Calle Lomas 2	1.00	1.00		403.61		403.61	
	Calle el Cantaro 1	1.00	1.00		130.82		130.82	
	Calle el Cantaro 2	1.00	1.00		73.90		73.9	
	Calle 3	1.00	1.00		694.60		694.6	
	Calle 4	1.00	1.00		185.61		185.61	
METRADO TOTAL								42,902.53

02.02.02	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Volumen de relleno (m3)			Parcial	Total
	Calle Principal	1.00	1.00	13256.1			13256.1	16362.69
	Calle Angora	1.00	1.00	1275.22			1275.22	
	Calle Tasani	1.00	1.00	362.03			362.03	
	Calle Andres A.	1.00	1.00	26.86			26.86	
	Calle Garita	1.00	1.00	205.25			205.25	
	Calle 28 Julio	1.00	1.00	129.76			129.76	
	Calle Lomas 1	1.00	1.00	37.11			37.11	
	Calle Lomas 2	1.00	1.00	23.73			23.73	
	Calle el Cantaro 1	1.00	1.00	787.06			787.06	
	Calle el Cantaro 2	1.00	1.00	258.06			258.06	
	Calle 3	1.00	1.00	0.67			0.67	
	Calle 4	1.00	1.00	0.84			0.84	
METRADO TOTAL								16,362.69
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL DE EXCEDENTE DM 6.5 KM						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
	Eliminacion de Material Excedente producto de las cortes y rellenos	1.00	1.00	Corte 42902.53	Relleno 16,362.69	Esponj. 1.25	33174.8	33174.80
METRADO TOTAL								33,174.80
02.03	ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO							
02.03.01	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO CON MAQUINARIA						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Calles								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00		20986.0000	39284.00
	Calle Angora	1.00		201	7.00		1407.0000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00		3724.0000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00		1533.0000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00		1463.0000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00		1372.0000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00		2464.0000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00		1169.0000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00		812.0000	
	Calle 1	1.00		34	7.00		238.0000	
	Calle 2	1.00		39	7.00		273.0000	
	Calle 3	1.00		125	7.00		875.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00		504.0000	
METRADO TOTAL								39,284
02.03.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6")						Unidad	m3
				E=0.20 M				
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Calles								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00	0.2	4197.2000	7856.80
	Calle Angora	1.00		201	7.00	0.2	281.4000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00	0.2	744.8000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00	0.2	306.6000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00	0.2	292.6000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00	0.2	274.4000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00	0.2	492.8000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00	0.2	246.4000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00	0.2	233.8000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00	0.2	246.4000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00	0.2	162.4000	
	Calle 1	1.00		34	7.00	0.2	47.6000	
	Calle 2	1.00		39	7.00	0.2	54.6000	
	Calle 3	1.00		125	7.00	0.2	175.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00	0.2	100.8000	
METRADO TOTAL								7,857

02.03.03	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20 M						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones	Ancho	Altura	Parcial	Total
				Largo				
Calles								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00	0.2	4197.2000	7856.80
	Calle Angora	1.00		201	7.00	0.2	281.4000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00	0.2	744.8000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00	0.2	306.6000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00	0.2	292.6000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00	0.2	274.4000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00	0.2	492.8000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00	0.2	246.4000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00	0.2	233.8000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00	0.2	246.4000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00	0.2	162.4000	
	Calle 1	1.00		34	7.00	0.2	47.6000	
	Calle 2	1.00		39	7.00	0.2	54.6000	
	Calle 3	1.00		125	7.00	0.2	175.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00	0.2	100.8000	
METRADO TOTAL								7,857
02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Veces	Dimensiones	Ancho	Altura	Parcial	Total
				Largo				
Calles								
	LONGITUDINAL							
	Calle Principal	3.00		2998		0.15	1349.1000	2525.40
	Calle Angora	3.00		201		0.15	90.4500	
	Calle Tasani	3.00		532		0.15	239.4000	
	Calle Andres A.	3.00		219		0.15	98.5500	
	Calle Grau	3.00		209		0.15	94.0500	
	Calle Garita	3.00		196		0.15	88.2000	
	Calle 28 Julio	3.00		352		0.15	158.4000	
	Calle Lomas 1	3.00		176		0.15	79.2000	
	Calle Lomas 2	3.00		167		0.15	75.1500	
	Calle el Cantaro 1	3.00		176		0.15	79.2000	
	Calle el Cantaro 2	3.00		116		0.15	52.2000	
	Calle 1	3.00		34		0.15	15.3000	
	Calle 2	3.00		39		0.15	17.5500	
	Calle 3	3.00		125		0.15	56.2500	
	Calle 4	3.00		72		0.15	32.4000	
	TRANSVERSALES( c/d 3.5mts )							
	Calle Principal	857			7.00	0.15	899.4000	1683.60
	Calle Angora	57			7.00	0.15	60.3000	
	Calle Tasani	152			7.00	0.15	159.6000	
	Calle Andres A.	63			7.00	0.15	65.7000	
	Calle Grau	60			7.00	0.15	62.7000	
	Calle Garita	56			7.00	0.15	58.8000	
	Calle 28 Julio	101			7.00	0.15	105.6000	
	Calle Lomas 1	50			7.00	0.15	52.8000	
	Calle Lomas 2	48			7.00	0.15	50.1000	
	Calle el Cantaro 1	50			7.00	0.15	52.8000	
	Calle el Cantaro 2	33			7.00	0.15	34.8000	
	Calle 1	10			7.00	0.15	10.2000	
	Calle 2	11			7.00	0.15	11.7000	
	Calle 3	36			7.00	0.15	37.5000	
	Calle 4	21			7.00	0.15	21.6000	
METRADO TOTAL								4,209.00

02.03.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones	Ancho	Altura	Parcial	Total
				Largo				
<b>Calles</b>								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00	0.15	3147.9000	5892.60
	Calle Angora	1.00		201	7.00	0.15	211.0500	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00	0.15	558.6000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00	0.15	229.9500	
	Calle Grau	1.00		209	7.00	0.15	219.4500	
	Calle Garita	1.00		196	7.00	0.15	205.8000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00	0.15	369.6000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00	0.15	184.8000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00	0.15	175.3500	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00	0.15	184.8000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00	0.15	121.8000	
	Calle 1	1.00		34	7.00	0.15	35.7000	
	Calle 2	1.00		39	7.00	0.15	40.9500	
	Calle 3	1.00		125	7.00	0.15	131.2500	
	Calle 4	1.00		72	7.00	0.15	75.6000	
<b>METRADO TOTAL</b>								<b>5,892.60</b>
02.03.06	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones	Ancho	Altura	Parcial	Total
				Largo				
<b>Calles</b>								
	Calle Principal	1.00		2998	7.00		20986.0000	39284.00
	Calle Angora	1.00		201	7.00		1407.0000	
	Calle Tasani	1.00		532	7.00		3724.0000	
	Calle Andres A.	1.00		219	7.00		1533.0000	
	Calle Grau	1.00		209	7.00		1463.0000	
	Calle Garita	1.00		196	7.00		1372.0000	
	Calle 28 Julio	1.00		352	7.00		2464.0000	
	Calle Lomas 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle Lomas 2	1.00		167	7.00		1169.0000	
	Calle el Cantaro 1	1.00		176	7.00		1232.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00		116	7.00		812.0000	
	Calle 1	1.00		34	7.00		238.0000	
	Calle 2	1.00		39	7.00		273.0000	
	Calle 3	1.00		125	7.00		875.0000	
	Calle 4	1.00		72	7.00		504.0000	
<b>METRADO TOTAL</b>								<b>5,892.60</b>



02.03.07	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"						Unidad	m
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones	Ancho	Altura	Parcial	Total
				Largo				
Calles	LONGITUDINAL							
	Calle Principal	3.00		2998			8994.0000	16836.00
	Calle Angora	3.00		201			603.0000	
	Calle Tasani	3.00		532			1596.0000	
	Calle Andres A.	3.00		219			657.0000	
	Calle Grau	3.00		209			627.0000	
	Calle Garita	3.00		196			588.0000	
	Calle 28 Julio	3.00		352			1056.0000	
	Calle Lomas 1	3.00		176			528.0000	
	Calle Lomas 2	3.00		167			501.0000	
	Calle el Cantaro 1	3.00		176			528.0000	
	Calle el Cantaro 2	3.00		116			348.0000	
	Calle 1	3.00		34			102.0000	
	Calle 2	3.00		39			117.0000	
	Calle 3	3.00		125			375.0000	
	Calle 4	3.00		72			216.0000	
	TRANSVERSALES( c/d 3.5mts )							
	Calle Principal	857			7.00	0.15	5996.0000	11224.00
	Calle Angora	57			7.00	0.15	402.0000	
	Calle Tasani	152			7.00	0.15	1064.0000	
	Calle Andres A.	63			7.00	0.15	438.0000	
	Calle Grau	60			7.00	0.15	418.0000	
	Calle Garita	56			7.00	0.15	392.0000	
	Calle 28 Julio	101			7.00	0.15	704.0000	
	Calle Lomas 1	50			7.00	0.15	352.0000	
	Calle Lomas 2	48			7.00	0.15	334.0000	
	Calle el Cantaro 1	50			7.00	0.15	352.0000	
	Calle el Cantaro 2	33			7.00	0.15	232.0000	
	Calle 1	10			7.00	0.15	68.0000	
	Calle 2	11			7.00	0.15	78.0000	
	Calle 3	36			7.00	0.15	250.0000	
	Calle 4	21			7.00	0.15	144.0000	
METRADO TOTAL								28,060.0
02.04	SEÑALIZACION							
02.04.01	SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE						Unidad	und.
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones	area		Parcial	Total
Calles	Señales Reglamentarias Incluido poste							
	Calle Principal	3.00					3.0000	6.00
	Calle 28 Julio	1.00					1.0000	
	Calle Lomas 2	1.00					1.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00					1.0000	
METRADO TOTAL								6.00

02.04.02	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Altura		
Calles	LINEAS LATERALES							
	Calle Principal	2.00		2998		0.15	899.4000	1683.60
	Calle Angora	2.00		201		0.15	60.3000	
	Calle Tasani	2.00		532		0.15	159.6000	
	Calle Andres A.	2.00		219		0.15	65.7000	
	Calle Grau	2.00		209		0.15	62.7000	
	Calle Garita	2.00		196		0.15	58.8000	
	Calle 28 Julio	2.00		352		0.15	105.6000	
	Calle Lomas 1	2.00		176		0.15	52.8000	
	Calle Lomas 2	2.00		167		0.15	50.1000	
	Calle el Cantaro 1	2.00		176		0.15	52.8000	
	Calle el Cantaro 2	2.00		116		0.15	34.8000	
	Calle 1	2.00		34		0.15	10.2000	
	Calle 2	2.00		39		0.15	11.7000	
	Calle 3	2.00		125		0.15	37.5000	
	Calle 4	2.00		72		0.15	21.6000	
	LINEA CENTRAL							
	Calle Principal	0.50		2998		0.15	224.8500	420.90
	Calle Angora	0.50		201		0.15	15.0750	
	Calle Tasani	0.50		532		0.15	39.9000	
	Calle Andres A.	0.50		219		0.15	16.4250	
	Calle Grau	0.50		209		0.15	15.6750	
	Calle Garita	0.50		196		0.15	14.7000	
	Calle 28 Julio	0.50		352		0.15	26.4000	
	Calle Lomas 1	0.50		176		0.15	13.2000	
	Calle Lomas 2	0.50		167		0.15	12.5250	
	Calle el Cantaro 1	0.50		176		0.15	13.2000	
	Calle el Cantaro 2	0.50		116		0.15	8.7000	
	Calle 1	0.50		34		0.15	2.5500	
	Calle 2	0.50		39		0.15	2.9250	
	Calle 3	0.50		125		0.15	9.3750	
	Calle 4	0.50		72		0.15	5.4000	
	SEÑALIZACION SIMBOLOS		AREA					
	Calle Principal	14	1.46				20.4400	73.00
	Calle Angora	2	1.46				2.9200	
	Calle Tasani	6	1.46				8.7600	
	Calle Andres A.	2	1.46				2.9200	
	Calle Grau	2	1.46				2.9200	
	Calle Garita	2	1.46				2.9200	
	Calle 28 Julio	4	1.46				5.8400	
	Calle Lomas 1	2	1.46				2.9200	
	Calle Lomas 2	2	1.46				2.9200	
	Calle el Cantaro 1	2	1.46				2.9200	
	Calle el Cantaro 2	2	1.46				2.9200	
	Calle 1	2	1.46				2.9200	
	Calle 2	2	1.46				2.9200	
	Calle 3	4	1.46				5.8400	
	Calle 4	2	1.46				2.9200	

	SEÑALIZACION SIMBOLOS		AREA				
	Calle Principal	8	1.81			14.4800	28.96
	Calle Angora	2	1.81			3.6200	
	Calle Tasani	1	1.81			1.8100	
	Calle Andres A.	1	1.81			1.8100	
	Calle Grau	1	1.81			1.8100	
	Calle 28 Julio	2	1.81			3.6200	
	Calle Lomas 2	1	1.81			1.8100	
	SEÑALIZACION PEATONAL		AREA				
	Calle Principal	11	9.12			100.3200	383.04
	Calle Angora	2	9.12			18.2400	
	Calle Tasani	4	9.12			36.4800	
	Calle Andres A.	3	9.12			27.3600	
	Calle Grau	2	9.12			18.2400	
	Calle Garita	2	9.12			18.2400	
	Calle 28 Julio	5	9.12			45.6000	
	Calle Lomas 1	2	9.12			18.2400	
	Calle Lomas 2	2	9.12			18.2400	
	Calle el Cantaro 1	2	9.12			18.2400	
	Calle el Cantaro 2	2	9.12			18.2400	
	Calle 1	1	9.12			9.1200	
	Calle 2	1	9.12			9.1200	
	Calle 3	1	9.12			9.1200	
	Calle 4	2	9.12			18.2400	
METRADO TOTAL							2,590
02.04.03	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE					Unidad	und.
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones	area	Parcial	Total
Calles	Señal Informativa Incluido Poste						
	Calle Principal	1.00				1.0000	4.00
	Calle 28 Julio	1.00				1.0000	
	Calle Lomas 2	1.00				1.0000	
	Calle el Cantaro 2	1.00				1.0000	
METRADO TOTAL							4.00
02.04.04	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE					Unidad	und.
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones	area	Parcial	Total
Calles	Señal Preventiva Incluido Poste						
	Calle Principal	27				27.0000	95.00
	Calle Angora	4				4.0000	
	Calle Tasani	11				11.0000	
	Calle Andres A.	6				6.0000	
	Calle Grau	4				4.0000	
	Calle Garita	5				5.0000	
	Calle 28 Julio	10				10.0000	
	Calle Lomas 1	4				4.0000	
	Calle Lomas 2	5				5.0000	
	Calle el Cantaro 1	4				4.0000	
	Calle el Cantaro 2	5				5.0000	
	Calle 1	2				2.0000	
	Calle 2	2				2.0000	
	Calle 3	2				2.0000	
	Calle 4	4				4.0000	
METRADO TOTAL							95.00

03	OBRAS DE ARTE							
03.01	CUNETAS							
03.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Inclinado		
Calles								
	Calle Principal							5206.80
	Derecha	1.00	2258		0.60		1354.8000	
	Izquierda	1.00	2108		0.60		1264.8000	
	Calle Angora							
	Derecha	1.00	61		0.60		36.6000	
	Izquierda	1.00	51		0.60		30.6000	
	Calle Tasani							
	Derecha	1.00	412		0.60		247.2000	
	Izquierda	1.00	412		0.60		247.2000	
	Calle Andres A.							
	Derecha	1.00	219		0.60		131.4000	
	Izquierda	1.00	219		0.60		131.4000	
	Calle Grau							
	Derecha	1.00	209		0.60		125.4000	
	Izquierda	1.00	209		0.60		125.4000	
	Calle Garita							
	Derecha	1.00	196		0.60		117.6000	
	Izquierda	1.00	166		0.60		99.6000	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	1.00	332		0.60		199.2000	
	Izquierda	1.00	332		0.60		199.2000	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	1.00	176		0.60		105.6000	
	Izquierda	1.00	176		0.60		105.6000	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	1.00	167		0.60		100.2000	
	Izquierda	1.00	167		0.60		100.2000	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	1.00	80		0.60		48.0000	
	Izquierda	1.00	76		0.60		45.6000	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	1.00	76		0.60		45.6000	
	Izquierda	1.00	36		0.60		21.6000	
	Calle 1							
	Derecha	1.00	34		0.60		20.4000	
	Izquierda	1.00	34		0.60		20.4000	
	Calle 2							
	Derecha	1.00	39		0.60		23.4000	
	Izquierda	1.00	39		0.60		23.4000	
	Calle 3							
	Derecha	1.00	125		0.60		75.0000	
	Izquierda	1.00	125		0.60		75.0000	
	Calle 4							
	Derecha	1.00	72		0.60		43.2000	
	Izquierda	1.00	72		0.60		43.2000	
METRADO TOTAL								5,206.80

03.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	E=0.10 M		Altura	Parcial	Total
				Dimensiones				
				Largo	Ancho			
Calles								
	Calle Principal							520.68
	Derecha	1.00		2258	0.60	0.1	135.4800	
	Izquierda	1.00		2108	0.60	0.1	126.4800	
	Calle Angora							
	Derecha	1.00		61	0.60	0.1	3.6600	
	Izquierda	1.00		51	0.60	0.1	3.0600	
	Calle Tasani							
	Derecha	1.00		412	0.60	0.1	24.7200	
	Izquierda	1.00		412	0.60	0.1	24.7200	
	Calle Andres A.							
	Derecha	1.00		219	0.60	0.1	13.1400	
	Izquierda	1.00		219	0.60	0.1	13.1400	
	Calle Grau							
	Derecha	1.00		209	0.60	0.1	12.5400	
	Izquierda	1.00		209	0.60	0.1	12.5400	
	Calle Garita							
	Derecha	1.00		196	0.60	0.1	11.7600	
	Izquierda	1.00		166	0.60	0.1	9.9600	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	1.00		332	0.60	0.1	19.9200	
	Izquierda	1.00		332	0.60	0.1	19.9200	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	1.00		176	0.60	0.1	10.5600	
	Izquierda	1.00		176	0.60	0.1	10.5600	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	1.00		167	0.60	0.1	10.0200	
	Izquierda	1.00		167	0.60	0.1	10.0200	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	1.00		80	0.60	0.1	4.8000	
	Izquierda	1.00		76	0.60	0.1	4.5600	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	1.00		76	0.60	0.1	4.5600	
	Izquierda	1.00		36	0.60	0.1	2.1600	
	Calle 1							
	Derecha	1.00		34	0.60	0.1	2.0400	
	Izquierda	1.00		34	0.60	0.1	2.0400	
	Calle 2							
	Derecha	1.00		39	0.60	0.1	2.3400	
	Izquierda	1.00		39	0.60	0.1	2.3400	
	Calle 3							
	Derecha	1.00		125	0.60	0.1	7.5000	
	Izquierda	1.00		125	0.60	0.1	7.5000	
	Calle 4							
	Derecha	1.00		72	0.60	0.1	4.3200	
	Izquierda	1.00		72	0.60	0.1	4.3200	
METRADO TOTAL								520.68

03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Alto		
Calles								
	Calle Principal							5206.80
	Derecha	2.00		2258	0.30		1354.8000	
	Izquierda	2.00		2108	0.30		1264.8000	
	Calle Angora							
	Derecha	2.00		61	0.30		36.6000	
	Izquierda	2.00		51	0.30		30.6000	
	Calle Tasani							
	Derecha	2.00		412	0.30		247.2000	
	Izquierda	2.00		412	0.30		247.2000	
	Calle Andres A.							
	Derecha	2.00		219	0.30		131.4000	
	Izquierda	2.00		219	0.30		131.4000	
	Calle Grau							
	Derecha	2.00		209	0.30		125.4000	
	Izquierda	2.00		209	0.30		125.4000	
	Calle Garita							
	Derecha	2.00		196	0.30		117.6000	
	Izquierda	2.00		166	0.30		99.6000	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	2.00		332	0.30		199.2000	
	Izquierda	2.00		332	0.30		199.2000	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	2.00		176	0.30		105.6000	
	Izquierda	2.00		176	0.30		105.6000	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	2.00		167	0.30		100.2000	
	Izquierda	2.00		167	0.30		100.2000	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	2.00		80	0.30		48.0000	
	Izquierda	2.00		76	0.30		45.6000	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	2.00		76	0.30		45.6000	
	Izquierda	2.00		36	0.30		21.6000	
	Calle 1							
	Derecha	2.00		34	0.30		20.4000	
	Izquierda	2.00		34	0.30		20.4000	
	Calle 2							
	Derecha	2.00		39	0.30		23.4000	
	Izquierda	2.00		39	0.30		23.4000	
	Calle 3							
	Derecha	2.00		125	0.30		75.0000	
	Izquierda	2.00		125	0.30		75.0000	
	Calle 4							
	Derecha	2.00		72	0.30		43.2000	
	Izquierda	2.00		72	0.30		43.2000	
METRADO TOTAL								5,206.80

03.01.04	CONCRETO $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ EN CUNETAS						Unidad	m3
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Alto		
Calles								
	Calle Principal							520.68
	Derecha	2.00		2258	0.30	0.10	135.4800	
	Izquierda	2.00		2108	0.30	0.10	126.4800	
	Calle Angora							
	Derecha	2.00		61	0.30	0.10	3.6600	
	Izquierda	2.00		51	0.30	0.10	3.0600	
	Calle Tasani							
	Derecha	2.00		412	0.30	0.10	24.7200	
	Izquierda	2.00		412	0.30	0.10	24.7200	
	Calle Andres A.							
	Derecha	2.00		219	0.30	0.10	13.1400	
	Izquierda	2.00		219	0.30	0.10	13.1400	
	Calle Grau							
	Derecha	2.00		209	0.30	0.10	12.5400	
	Izquierda	2.00		209	0.30	0.10	12.5400	
	Calle Garita							
	Derecha	2.00		196	0.30	0.10	11.7600	
	Izquierda	2.00		166	0.30	0.10	9.9600	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	2.00		332	0.30	0.10	19.9200	
	Izquierda	2.00		332	0.30	0.10	19.9200	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	2.00		176	0.30	0.10	10.5600	
	Izquierda	2.00		176	0.30	0.10	10.5600	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	2.00		167	0.30	0.10	10.0200	
	Izquierda	2.00		167	0.30	0.10	10.0200	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	2.00		80	0.30	0.10	4.8000	
	Izquierda	2.00		76	0.30	0.10	4.5600	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	2.00		76	0.30	0.10	4.5600	
	Izquierda	2.00		36	0.30	0.10	2.1600	
	Calle 1							
	Derecha	2.00		34	0.30	0.10	2.0400	
	Izquierda	2.00		34	0.30	0.10	2.0400	
	Calle 2							
	Derecha	2.00		39	0.30	0.10	2.3400	
	Izquierda	2.00		39	0.30	0.10	2.3400	
	Calle 3							
	Derecha	2.00		125	0.30	0.10	7.5000	
	Izquierda	2.00		125	0.30	0.10	7.5000	
	Calle 4							
	Derecha	2.00		72	0.30	0.10	4.3200	
	Izquierda	2.00		72	0.30	0.10	4.3200	
METRADO TOTAL								520.68

03.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Alto		
Calles								
	Calle Principal							5206.80
	Derecha	2.00		2258	0.30		1354.8000	
	Izquierda	2.00		2108	0.30		1264.8000	
	Calle Angora							
	Derecha	2.00		61	0.30		36.6000	
	Izquierda	2.00		51	0.30		30.6000	
	Calle Tasani							
	Derecha	2.00		412	0.30		247.2000	
	Izquierda	2.00		412	0.30		247.2000	
	Calle Andres A.							
	Derecha	2.00		219	0.30		131.4000	
	Izquierda	2.00		219	0.30		131.4000	
	Calle Grau							
	Derecha	2.00		209	0.30		125.4000	
	Izquierda	2.00		209	0.30		125.4000	
	Calle Garita							
	Derecha	2.00		196	0.30		117.6000	
	Izquierda	2.00		166	0.30		99.6000	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	2.00		332	0.30		199.2000	
	Izquierda	2.00		332	0.30		199.2000	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	2.00		176	0.30		105.6000	
	Izquierda	2.00		176	0.30		105.6000	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	2.00		167	0.30		100.2000	
	Izquierda	2.00		167	0.30		100.2000	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	2.00		80	0.30		48.0000	
	Izquierda	2.00		76	0.30		45.6000	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	2.00		76	0.30		45.6000	
	Izquierda	2.00		36	0.30		21.6000	
	Calle 1							
	Derecha	2.00		34	0.30		20.4000	
	Izquierda	2.00		34	0.30		20.4000	
	Calle 2							
	Derecha	2.00		39	0.30		23.4000	
	Izquierda	2.00		39	0.30		23.4000	
	Calle 3							
	Derecha	2.00		125	0.30		75.0000	
	Izquierda	2.00		125	0.30		75.0000	
	Calle 4							
	Derecha	2.00		72	0.30		43.2000	
	Izquierda	2.00		72	0.30		43.2000	
METRADO TOTAL								5,206.80



03.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"						Unidad	m
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Alto		
Calles								
	Calle Principal							743.83
	Derecha	645		2258	0.30		193.5429	
	Izquierda	602		2108	0.30		180.6857	
	Calle Angora							
	Derecha	17		61	0.30		5.2286	
	Izquierda	15		51	0.30		4.3714	
	Calle Tasani							
	Derecha	118		412	0.30		35.3143	
	Izquierda	118		412	0.30		35.3143	
	Calle Andres A.							
	Derecha	63		219	0.30		18.7714	
	Izquierda	63		219	0.30		18.7714	
	Calle Grau							
	Derecha	60		209	0.30		17.9143	
	Izquierda	60		209	0.30		17.9143	
	Calle Garita							
	Derecha	56		196	0.30		16.8000	
	Izquierda	47		166	0.30		14.2286	
	Calle 28 Julio							
	Derecha	95		332	0.30		28.4571	
	Izquierda	95		332	0.30		28.4571	
	Calle Lomas 1							
	Derecha	50		176	0.30		15.0857	
	Izquierda	50		176	0.30		15.0857	
	Calle Lomas 2							
	Derecha	48		167	0.30		14.3143	
	Izquierda	48		167	0.30		14.3143	
	Calle el Cantaro 1							
	Derecha	23		80	0.30		6.8571	
	Izquierda	22		76	0.30		6.5143	
	Calle el Cantaro 2							
	Derecha	22		76	0.30		6.5143	
	Izquierda	10		36	0.30		3.0857	
	Calle 1							
	Derecha	10		34	0.30		2.9143	
	Izquierda	10		34	0.30		2.9143	
	Calle 2							
	Derecha	11		39	0.30		3.3429	
	Izquierda	11		39	0.30		3.3429	
	Calle 3							
	Derecha	36		125	0.30		10.7143	
	Izquierda	36		125	0.30		10.7143	
	Calle 4							
	Derecha	21		72	0.30		6.1714	
	Izquierda	21		72	0.30		6.1714	
METRADO TOTAL								743.83
4.00	VARIOS							
04.01	FLETE TERRESTRE						Unidad	glb
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
					glb			
	Flete Terrestre	1			1			1.00
METRADO TOTAL								1.00
04.02	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE						Unidad	und
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
					und			
	Elevacion de Buzones Existente	1			43			43.00
METRADO TOTAL								43.00
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA						Unidad	m2
Gráfico	Descripción	Cant.	N° Elem.	Dimensiones			Parcial	Total
					AREA			
	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				39,284			39284.00
METRADO TOTAL								39284.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201001	DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA				
Subpresupuesto	001	OBRAS PROVISIONALES Y SEGURIDAD				
Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60 X 8.50 MT				
Rendimiento	und/DIA	1.5000	EQ.	1.5000	Costo unitario directo por : und	1,366.48
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	2.6667	23.80	63.47
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	5.3333	18.84	100.48
0101010005	PEON	hh	1.0000	5.3333	17.01	90.72
						<b>254.67</b>
	<b>Materiales</b>					
02041200010002	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 1 1/2"	kg		2.0000	5.00	10.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		58.5000	5.20	304.20
02461600010005	GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 8.50x3.60M GIGANTOGRAFIA DIGITAL BANNER 8.50x3.60M	und		1.0000	600.00	600.00
						<b>914.20</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	254.67	7.64
0301030011	PERNOS 3/8" X 4 "	pza		18.0000	2.70	48.60
						<b>56.24</b>
	<b>Subpartidas</b>					
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.4500	314.15	141.37
						<b>141.37</b>
Partida	01.01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN				

Rendimiento	mes/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : mes	600.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>						
03013500010004	CONTENEDOR ALMACEN		glb		1.0000	600.00	600.00
							<b>600.00</b>
Partida	<b>01.01.03</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					
Rendimiento	est/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : est	21,137.65	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010043	MOVILIZACION Y DESM. DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS		glb		1.0000	21,137.65	21,137.65
							<b>21,137.65</b>
Partida	<b>01.01.04</b>	<b>DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL</b>					
Rendimiento	mes/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : mes	2,028.46	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	4.0000	23.80	95.20
0101010005	PEON		hh	5.0000	20.0000	17.01	340.20
							<b>435.40</b>
	<b>Materiales</b>						
0210030003	MALLA DE SEGURIDAD DE PVC		rll		2.0000	120.00	240.00
0218010002	CARTEL DE SEGURIDAD		und		2.0000	125.00	250.00
0267110014	TRANQUERAS		und		2.0000	220.00	440.00
0267110022	CONOS DE SEGURIDAD		und		10.0000	65.00	650.00
							<b>1,580.00</b>
	<b>Equipos</b>						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	435.40	13.06
					<b>13.06</b>

Partida	<b>01.02.01</b>	<b>ELABORACION IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>			
---------	-----------------	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	<b>4,000.00</b>
-------------	---------	--------	-----	--------	-------------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0291030001	PROGRAMA DE CONTINGENCIA	glb		1.0000	4,000.00	4,000.00
						<b>4,000.00</b>

Partida	<b>01.02.02</b>	<b>EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA</b>			
---------	-----------------	---	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	<b>2,250.00</b>
-------------	---------	--------	-----	--------	-------------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Equipos</b>					
0301010044	EQUIPOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA	und		15.0000	150.00	2,250.00
						<b>2,250.00</b>

Partida	<b>01.02.03</b>	<b>CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD</b>			
---------	-----------------	--	--	--	--

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	<b>2,500.00</b>
-------------	---------	--------	-----	--------	-------------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0103030017	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes		1.0000	2,500.00	2,500.00
						<b>2,500.00</b>

Fecha : #####

Subpresupuesto	002 PAVIMENTO RIGIDO				Fecha presupuesto	16/12/2019	
Partida	02.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL				
Rendimiento	m2/DIA	140.0000	EQ.	140.0000	Costo unitario directo por : m2	1.14	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0057	23.80	0.14
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0571	17.01	0.97
							<b>1.11</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.11	0.03
							<b>0.03</b>
Partida	02.01.02		TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	1.43	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0100	24.69	0.25
01010300030003	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA		hh	3.0000	0.0300	17.10	0.51
							<b>0.76</b>
	<b>Materiales</b>						
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg		bol		0.0250	9.50	0.24
0231040002	ESTACA DE MADERA 2"x2"x1"		p2		0.0238	3.00	0.07
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO		gal		0.0011	45.00	0.05
							<b>158</b>

							<b>0.36</b>
		<b>Equipos</b>					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0100	11.00	0.11	
0301000022	MIRAS Y JALONES	hm	1.2500	0.0125	8.00	0.10	
0301000023	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0100	8.00	0.08	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02	
							<b>0.31</b>

Partida

02.02.01

CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA

Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m3	3.73	
-------------	--------	----------	-----	----------	---------------------------------	------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	17.01	0.45
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0133	24.79	0.33
						<b>0.78</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0133	220.00	2.93
						<b>2.95</b>

Partida

02.02.02

RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m3	11.89	
-------------	--------	----------	-----	----------	---------------------------------	-------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.01	0.91
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0667	24.79	1.65
						<b>2.56</b>

<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>0.97</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.56	0.08
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	0.5000	0.0067	150.00	1.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-225yd3	hm	1.0000	0.0133	170.50	2.27
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.5000	0.0067	148.00	0.99
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0267	150.00	4.01
						<b>8.36</b>

Partida

02.02.03

ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM=6.5 km

Rendimiento	m3/DIA	1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m3	10.84	
-------------	--------	------------	----------------	---------------------------------	-------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	17.01	0.82
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	7.0000	0.0560	24.79	1.39
						<b>2.21</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.21	0.07
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-225yd3	hm	1.0000	0.0080	170.50	1.36
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0480	150.00	7.20
						<b>8.63</b>

Partida

02.03.01

PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO

Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2	5.86	
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0200	23.80	0.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	18.84	0.19
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	17.01	0.68
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0200	24.79	0.50
						<b>1.85</b>
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>0.97</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.0100	150.00	1.50
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0100	148.00	1.48
						<b>3.04</b>
Partida	<b>02.03.02</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D &gt; 6") E=0.20M</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>80.0000</b>	EQ. <b>80.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>66.22</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	23.80	4.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.84	1.88
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4000	17.01	6.80
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.2000	24.79	4.96
						<b>18.40</b>
Materiales						
02070400010009	OVER (D > 8") E=0.20M	m3		1.0000	16.50	16.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>161</b>



						<b>17.47</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.40	0.55
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.1000	150.00	15.00
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.1000	148.00	14.80
						<b>30.35</b>

Partida **02.03.03** **CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20M**

Rendimiento **m3/DIA 80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m3 **64.22**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	23.80	4.76
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.84	1.88
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4000	17.01	6.80
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.2000	24.79	4.96
						<b>18.40</b>
<b>Materiales</b>						
02070400010010	BASE GRANULAR E=0.20M	m3		1.0000	14.50	14.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>15.47</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.40	0.55
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.1000	150.00	15.00
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.1000	148.00	14.80
						<b>30.35</b>

Partida **02.03.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO**

Rendimiento	m2/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m2	132.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.80	63.47	
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.2667	18.84	5.02	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	17.01	45.36	
							113.85
	Materiales						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1400	5.00	0.70	
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1700	5.00	0.85	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.6500	5.20	13.78	
							15.33
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	113.85	3.42	
							3.42
Partida	02.03.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M					
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m3	375.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.2000	23.80	4.76	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1333	18.84	2.51	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.5333	17.01	9.07	
							16.34
	Equipos						
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.3000	5.00	1.50	
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0083	8.00	0.07	
							1.57
							163

Subpartidas						
010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	357.84	357.84
						<b>357.84</b>

Partida

02.03.06

CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO

Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m2	1.51
-------------	--------	----------	-----	----------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0027	23.80	0.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	17.01	0.45
						<b>0.51</b>
Materiales						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	13.00	0.98
						<b>0.98</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02
						<b>0.02</b>

Partida

02.03.07

JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"

Rendimiento	m/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m	11.34
-------------	-------	----------	-----	----------	--------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.80	0.79
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	17.01	1.13
						<b>1.92</b>
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.6000	14.50	8.70
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	6.50	0.13

0210040001000 9	TECNOPOR E=1/2"	m2	0.1500	3.56	0.53
					<b>9.36</b>

<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	1.92	0.06
					<b>0.06</b>

Partida **02.04.01** **SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>294.18</b>
-------------	----------------	---------------	-------------------	-------------------------------------	---------------

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						<b>183.68</b>

<b>Materiales</b>						
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00
						<b>28.45</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
0301030006000 7	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40
						<b>67.91</b>

<b>Subpartidas</b>						
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14
						<b>14.14</b>

Partida **02.04.02** **SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>115.0000</b>	EQ. <b>115.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>9.22</b>
-------------	---------------	-----------------	---------------------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0696	18.84	1.31
0101010005	PEON	hh	2.5000	0.1739	17.01	2.96
						<b>4.27</b>
Materiales						
0240020016	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0800	42.30	3.38
0240020017	XIOL	gal		0.0300	48.00	1.44
						<b>4.82</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.27	0.13
						<b>0.13</b>

Partida

02.04.03

SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE

Rendimiento

und/DIA

1.0000

EQ.

1.0000

Costo unitario directo por : und

294.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						<b>183.68</b>
Materiales						
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00
						<b>28.45</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
03010300060007	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40
						<b>67.91</b>
Subpartidas						
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14

14.14

Partida	02.04.04	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	294.18
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						<b>183.68</b>
	<b>Materiales</b>					
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00
						<b>28.45</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
0301030006000 7	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40
						<b>67.91</b>
	<b>Subpartidas</b>					
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14
						<b>14.14</b>

**003 OBRAS DE ARTE**

Partida	03.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS				
Rendimiento	m2/DIA	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m2	11.34
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>

<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.3000	17.01	5.10
0101010006000	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.1000	24.57	2.46
2						<b>7.56</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.56	0.23
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1000	35.50	3.55
						<b>3.78</b>

Partida	<b>03.01.02</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ.	<b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>14.25</b>

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0010	23.80	0.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	18.84	0.19
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	17.01	0.68
						<b>0.89</b>
<b>Materiales</b>						
0207020001000	AFIRMADO	m3		1.5000	8.00	12.00
3						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>12.97</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.89	0.03
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0100	35.50	0.36
						<b>0.39</b>

Partida	<b>03.01.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS</b>				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m2/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m2	43.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.80	15.87	
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0667	18.84	1.26	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	17.01	11.34	
						28.47	
Materiales							
0204010001000 1	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	5.00	1.50	
0204010001000 2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0400	5.00	0.20	
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2100	5.00	1.05	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.2000	5.20	11.44	
						14.19	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.47	0.85	
						0.85	
Partida	03.01.04	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS					
Rendimiento	m3/DIA	160.0000	EQ.	160.0000	Costo unitario directo por : m3	364.68	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1500	23.80	3.57	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0250	18.84	0.47	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1500	17.01	2.55	
						6.59	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.59	0.20	
0301290001000 4	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0063	8.00	0.05	



							<b>0.25</b>
	<b>Subpartidas</b>						
010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	357.84	357.84	
						<b>357.84</b>	

Partida	<b>03.01.05</b>	<b>CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ.	<b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.62</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	23.80	0.08	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	17.01	0.54	
						<b>0.62</b>	
	<b>Materiales</b>						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	13.00	0.98	
						<b>0.98</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.62	0.02	
						<b>0.02</b>	

Partida	<b>03.01.06</b>	<b>JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>150.0000</b>	EQ.	<b>150.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>6.65</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.80	1.27	
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0053	18.84	0.10	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	17.01	1.81	
						<b>3.18</b>	
	<b>Materiales</b>						

02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	0.2233	14.50	3.24
02070200010001	ARENA FINA	m3	0.0200	6.50	0.13
					<b>3.37</b>

	<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	3.18	0.10
					<b>0.10</b>

	<b>004 VARIOS</b>				
Partida	<b>04.01</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>			
Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : glb	<b>69,201.08</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>				
0301010045	MOVILIZACION Y DESM. DE MAQUINARIA	glb		1.0000	69,201.08
					<b>69,201.08</b>

Partida	<b>04.02</b>	<b>ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>374.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.80
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.01
					<b>16.32</b>
	<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.32
					<b>0.49</b>
	<b>Subpartidas</b>				

010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3	1.0000	357.84	357.84	<b>357.84</b>
--------------	--	----	--------	--------	--------	---------------

Partida
**04.03**
**LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Rendimiento	m2/DIA	140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : m2	1.14
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0057	23.80	0.14
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0571	17.01	0.97
1.11						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.11	0.03
0.03						

Fecha :
Dic. 2019

Partida
**02.01.01**
**LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL**

Rendimiento	m2/DIA	140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por : m2	1.14
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0057	23.80	0.14
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0571	17.01	0.97
1.11						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.11	0.03
0.03						

Partida	02.01.02		TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO			
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ.	800.0000	Costo unitario directo por : m2	1.43
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	24.69	0.25
01010300030003	AYUDANTE DE TOPOGRAFIA	hh	3.0000	0.0300	17.10	0.51
						0.76
Materiales						
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0250	9.50	0.24
0231040002	ESTACA DE MADERA 2"x2"x1"	p2		0.0238	3.00	0.07
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0011	45.00	0.05
						0.36
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0100	11.00	0.11
0301000022	MIRAS Y JALONES	hm	1.2500	0.0125	8.00	0.10
0301000023	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0100	8.00	0.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.76	0.02
						0.31

Partida	02.02.01		CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA			
Rendimiento	m3/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : m3	3.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	17.01	0.45
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0133	24.79	0.33
						0.78

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.78	0.02
03011800020004	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0133	220.00	2.93
						<b>2.95</b>

Partida **02.02.02 RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>600.0000</b>	EQ. <b>600.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>11.89</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	--------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0533	17.01	0.91
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0667	24.79	1.65
						<b>2.56</b>

<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>0.97</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.56	0.08
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	0.5000	0.0067	150.00	1.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-225yd3	hm	1.0000	0.0133	170.50	2.27
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	0.5000	0.0067	148.00	0.99
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0267	150.00	4.01
						<b>8.36</b>

Partida **02.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=6.5 km**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>1,000.0000</b>	EQ. <b>1,000.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>10.84</b>	
-------------	---------------	-------------------	-----------------------	---------------------------------	--------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0480	17.01	0.82
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	7.0000	0.0560	24.79	1.39
						<b>2.21</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.21	0.07
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-225yd3	hm	1.0000	0.0080	170.50	1.36
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	6.0000	0.0480	150.00	7.20
						<b>8.63</b>

Partida **02.03.01** **PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ. <b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>5.86</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0200	23.80	0.48
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0100	18.84	0.19
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0400	17.01	0.68
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0200	24.79	0.50
						<b>1.85</b>
<b>Materiales</b>						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>0.97</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.0100	150.00	1.50
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.0100	148.00	1.48
						<b>3.04</b>

Partida **02.03.02** **CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20M**

Rendimiento	m3/DIA	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m3	66.22	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	23.80	4.76	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.84	1.88	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4000	17.01	6.80	
0101010006000 1	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.2000	24.79	4.96	
							<b>18.40</b>
	<b>Materiales</b>						
0207040001000 9	OVER (D > 8") E=0.20M	m3		1.0000	16.50	16.50	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97	
							<b>17.47</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.40	0.55	
0301100006000 3	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.1000	150.00	15.00	
0301200001000 4	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.1000	148.00	14.80	
							<b>30.35</b>
Partida	<b>02.03.03</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20M</b>					
Rendimiento	m3/DIA	80.0000	EQ.	80.0000	Costo unitario directo por : m3	64.22	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	23.80	4.76	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	18.84	1.88	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4000	17.01	6.80	
0101010006000 1	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.2000	24.79	4.96	

						<b>18.40</b>
<b>Materiales</b>						
02070400010010	BASE GRANULAR E=0.20M	m3		1.0000	14.50	14.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>15.47</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.40	0.55
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.1000	150.00	15.00
03012000010004	MOTONIVELADORA 125 HP	hm	1.0000	0.1000	148.00	14.80
						<b>30.35</b>

Partida **02.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>132.60</b>	
-------------	---------------	---------------	-------------------	---------------------------------	---------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	23.80	63.47
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.2667	18.84	5.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	17.01	45.36
						<b>113.85</b>

<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1400	5.00	0.70
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1700	5.00	0.85
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.6500	5.20	13.78
						<b>15.33</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	113.85	3.42
						<b>3.42</b>

Partida **02.03.05 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M**



Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m3	375.75	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.2000	23.80	4.76	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1333	18.84	2.51	
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.5333	17.01	9.07	
						<b>16.34</b>	
	<b>Equipos</b>						
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.3000	5.00	1.50	
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0083	8.00	0.07	
						<b>1.57</b>	
	<b>Subpartidas</b>						
010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	357.84	357.84	
						<b>357.84</b>	
Partida	<b>02.03.06</b>	<b>CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO</b>					
Rendimiento	m2/DIA	300.0000	EQ.	300.0000	Costo unitario directo por : m2	1.51	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0027	23.80	0.06	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	17.01	0.45	
						<b>0.51</b>	
	<b>Materiales</b>						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	13.00	0.98	
						<b>0.98</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02	
						<b>0.02</b>	
							<b>178</b>

Partida	02.03.07	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"				
Rendimiento	m/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : m	11.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	23.80	0.79
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	17.01	1.13
						1.92
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.6000	14.50	8.70
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	6.50	0.13
02100400010009	TECNOPOR E=1/2"	m2		0.1500	3.56	0.53
						9.36
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.92	0.06
						0.06
Partida	02.04.01	SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE				
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	294.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						183.68
	Materiales					
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00

						<b>28.45</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
03010300060007	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40
						<b>67.91</b>

	<b>Subpartidas</b>					
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14
						<b>14.14</b>

Partida **02.04.02** **SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>115.0000</b>	EQ. <b>115.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>9.22</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0696	18.84	1.31
0101010005	PEON	hh	2.5000	0.1739	17.01	2.96
						<b>4.27</b>
	<b>Materiales</b>					
0240020016	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal		0.0800	42.30	3.38
0240020017	XIOL	gal		0.0300	48.00	1.44
						<b>4.82</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.27	0.13
						<b>0.13</b>

Partida **02.04.03** **SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE**

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>294.18</b>	
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					

0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						<b>183.68</b>

Materiales

0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00
						<b>28.45</b>

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
03010300060007	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40
						<b>67.91</b>

Subpartidas

010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14
						<b>14.14</b>

Partida 02.04.04 SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE

Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	294.18	
-------------	---------	--------	------------	----------------------------------	--------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	23.80	47.60
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	17.01	136.08
						<b>183.68</b>
Materiales						
0240020003	PINTURA ESMALTE SINTETICO TEKNO	gal		0.0100	45.00	0.45
0265060002	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO D=3" (2.40)	m		1.0000	28.00	28.00
						<b>28.45</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	183.68	5.51
03010300060007	PLANCHA METALICA 0.60 X 0.60 m.	und		1.0000	60.00	60.00
0301220009	CAMION GRUA DE 6 TON	hm	0.0025	0.0200	120.00	2.40

							<b>67.91</b>
		<b>Subpartidas</b>					
010306020504	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		0.0450	314.15	14.14	
						<b>14.14</b>	

Partida	<b>03.01.01</b>	<b>PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>80.0000</b>	EQ.	<b>80.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>11.34</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh		3.0000	0.3000	17.01	5.10
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh		1.0000	0.1000	24.57	2.46
							<b>7.56</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	7.56	0.23
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm		1.0000	0.1000	35.50	3.55
							<b>3.78</b>

Partida	<b>03.01.02</b>	<b>CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>800.0000</b>	EQ.	<b>800.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>14.25</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>		<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh		0.1000	0.0010	23.80	0.02
0101010004	OFICIAL	hh		1.0000	0.0100	18.84	0.19
0101010005	PEON	hh		4.0000	0.0400	17.01	0.68
							<b>0.89</b>
	<b>Materiales</b>						
02070200010003	AFIRMADO	m3			1.5000	8.00	12.00

0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	9.70	0.97
						<b>12.97</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.89	0.03
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0100	35.50	0.36
						<b>0.39</b>

Partida **03.01.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>43.51</b>	
-------------	---------------	----------------	--------------------	------------------------------------	--------------	--

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	23.80	15.87
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0667	18.84	1.26
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	17.01	11.34
						<b>28.47</b>
	<b>Materiales</b>					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.3000	5.00	1.50
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0400	5.00	0.20
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.2100	5.00	1.05
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.2000	5.20	11.44
						<b>14.19</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.47	0.85
						<b>0.85</b>

Partida **03.01.04 CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS**

Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>364.68</b>	
-------------	---------------	-----------------	---------------------	------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.1500	23.80	3.57
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0250	18.84	0.47
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1500	17.01	2.55
						<b>6.59</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.59	0.20
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.0063	8.00	0.05
						<b>0.25</b>
<b>Subpartidas</b>						
010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	357.84	357.84
						<b>357.84</b>

Partida **03.01.05 CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.62</b>
-------------	---------------	-----------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0032	23.80	0.08
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0320	17.01	0.54
						<b>0.62</b>
<b>Materiales</b>						
0222180001	ADITIVO CURADOR	gal		0.0750	13.00	0.98
						<b>0.98</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.62	0.02
						<b>0.02</b>

Partida **03.01.06 JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"**

Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>150.0000</b>	EQ. <b>150.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>6.65</b>
-------------	--------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	23.80	1.27
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0053	18.84	0.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	17.01	1.81
						<b>3.18</b>
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.2233	14.50	3.24
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	6.50	0.13
						<b>3.37</b>
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	3.18	0.10
						<b>0.10</b>

Partida
04.01
FLETE TERRESTRE

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	69,201.08	
-------------	---------	--------	------------	----------------------------------	-----------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0301010045	MOVILIZACION Y DESM. DE MAQUINARIA	glb		1.0000	69,201.08	69,201.08
						<b>69,201.08</b>

Partida
04.02
ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE

Rendimiento	und/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und	374.65	
-------------	---------	---------	-------------	----------------------------------	--------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	23.80	9.52
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	17.01	6.80
						<b>16.32</b>



<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	16.32	0.49
						<b>0.49</b>
<b>Subpartidas</b>						
010306020505	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PUESTO EN OBRA	m3		1.0000	357.84	357.84
						<b>357.84</b>

Partida **04.03** **LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

Rendimiento **m2/DIA** **140.0000** EQ. **140.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.14**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0057	23.80	0.14
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0571	17.01	0.97
						<b>1.11</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	1.11	0.03
						<b>0.03</b>

Fecha : Dic. 2019

Tabla 71 Cálculo de Flete terrestre

Partida : 4.01.A MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

A) EQUIPO TRANSPORTADO

UND	TIPO DE VEHICULO A MOVILIZAR Y DESMOVILIZAR	PESO  KG.	DISTRIBUCION DE VIAJES			
			CAMION CAMA BAJA 25 TON	CAMION CAMA BAJA 18 TON	CAMION PLATAFORMA 19 TON	SEMI TRAYLER 35 TON
0	CARGADOR S/LLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	16,584.00		-		
2	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2.225 YD3.	20,286.00	1.00	1.00		
1	CARGADOR FRONTAL CAP 930	16,584.00	1.00			
0	CHANCAD.PRIM.SECUND.5FAJAS 75HP 46-70 T/	39,000.00	-			
0	EXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1 YD3	9,000.00	-			
0	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.750 - 1.6 YD3	23,400.00	-			
0	GRUA HIDRAULICA AUTOPROPULSADA 18 TON	20,000.00	-			
1	MINICARGADOR 70 HP	12,300.00		1.00		
2	MOTONIVELADORA 125 HP	13,540.00	2.00			
0	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP 10-16	12,000.00	-			
0	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE 120 TON/HS	46,800.00		-	-	-
0	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 70-100 HP 7-9T	7,300.00	-			
2	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOP 101-135 HP 10-12T	11,100.00		2.00		
0	RODILLO LISO VIBRATORIO MANUAL 10.8 HP 0.8-1.1 TON	800.00		-		
0	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 135 HP 9-26 TON	9,000.00		-		
0	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 111-130 HP 9-11 TON	8,000.00		-		
1	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	20,520.00		1.00		
2	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	16,584.00	1.00	1.00		
0	ZARANDA VIBRATORIA 4" x 6" x 14 M.E. 15 HP	7,000.00	-			
<b>TOTALES</b>			<b>5.00</b>	<b>6.00</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
DURACION DEL VIAJE DE IDA			7.00	7.00	7.00	7.00
FACTOR DE RETORNO VACIO			1.40	1.40	1.40	1.40
COSTO HORARIO ALQUILER EQUIPO			249.06	248.45	248.45	221.39
MOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO			12,203.94	14,608.86	-	-
DESMOVILIZACION DE EQUIPO TRANSPORTADO			12,203.94	14,608.86	-	-
SEGUROS DE TRANSPORTE (10%)			1,220.39	1,460.89	-	-
TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION EQUIPO TRANSPORTADO						<b>56,306.88</b>

B) EQUIPO AUTOTRANSPORTADO

CANT.	DESCRIPCION	Velocidad (Km/H)	HORAS	ALQUILER HORARIO	COSTO TOTAL S/.
1	CAMION CISTERNA 4X2 3,000 GAL (INC MOTOBOMBA)	60.00	5.00	165.56	828.00
1	CAMION GRUA DE 6 TON	60.00	5.00	120.00	600.00
0	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 GLS.	60.00	5.00	133.75	0.00
4	CAMIONETA PICK UP 4X2 CABINA SIMPLE 84 HP	70.00	4.00	42.65	683.00
5	VOLQUETE DE 15 M3	60.00	5.00	150.00	3,750.00
MOVILIZACION					5,861.00
DESMOVILIZACION					5,861.00
SEGUROS 10.00%					1,172.20
					<b>12,894.20</b>
<b>COSTO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS</b>					<b>69,201.08</b>

DETALLE DEL CALCULO DEL TIEMPO DE MOVILIZACION DE EQUIPOS (Cama bajas y Semi Trailers)	RUTAS	DISTANCIA (Km.)	VELOCIDAD PROMEDIO (Km./H)	TIEMPO PROMEDIO (H)
	Chiclayo Chota	214.00	50.00	4.00
	Chota-Tacabamba	35.40	35.00	1.00
	Tacabamba -Tendal o Huallangate	30.00	30.00	1.00
	Chugur C.G. Obra	10.00	30.00	1.00
	<b>TOTAL</b>			<b>7.00</b>

**Tabla 72 Desagregados de Gastos Generales**

DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES						
PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA"						
LUGAR: CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA		FECHA	DICIEMBRE DEL 2019			
Concepto		UNIDAD	CANTIDAD	%	COSTO UNITARIO	TOTAL
A	GASTOS GENERALES VARIABLES					
01.	GASTOS ADMINISTRATIVOS					
01.01	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA (INC.LIQUIDACION)	MES	8	1.07%	9,000.00	72,000.00
01.02	INGENIERO ASISTENTE DE OBRA	MES	7	0.73%	7,000.00	49,000.00
01.03	INGENIERO ESPECIALISTA (SUELOS Y PAVIMENTOS)	MES	7	0.84%	8,000.00	56,000.00
01.04	INGENIERO DE SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL	MES	1	0.12%	8,000.00	8,000.00
01.05	CONTADOR	MES	1	0.07%	5,000.00	5,000.00
01.06	SECRETARIA	MES	1	0.04%	2,800.00	2,800.00
01.07	TOPOGRAFO	MES	7	0.48%	4,600.00	32,200.00
01.08	MAESTRO DE OBRA	MES	7	0.46%	4,400.00	30,800.00
01.09	ALMACENERO	MES	7	0.38%	3,600.00	25,200.00
01.10	CHOFERES (3)	MES	7	1.00%	3,200.00	67,200.00
01.11	GUARDIANES (2)	MES	7	0.67%	3,200.00	44,800.00
	Subtotal gastos de contratación			5.86%		393,000.00
02.	BENEFICIOS SOCIALES					
02.01.	GASTOS FINANCIEROS RELATIVOS A LA OBRA					
02.01.01	SENCICO	EST.	1	0.07%	4,692.67	4,692.67
02.01.02	LEGALES Y NOTARIALES SOBRE LA ORGANIACION	EST.	1	0.10%	6,703.81	6,703.81
	Subtotal gastos indirectos			0.17%		11,396.48
03.	GASTOS FINANCIEROS RELATIVOS A LA OBRA					
03.01.	CARTA FIANZA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO					
03.01.01	CARTA FIANZA POR ADELANTO DIRECTO			0.10%		6,703.81
03.01.02	CARTA FIANZA DE ADELANTO DE MATERIALES			0.10%		6,703.81
03.01.03	CARTA FIANZA GARANTIA DE LOS BENEFICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES			0.10%		6,703.81
	Subtotal gastos indirectos			0.30%		20,111.44
04.	SERVICIOS					
04.01	PAPEL UTILES DE ESCRETORIO	MES	8	0.10%	837.98	6,703.81
04.02	COPIAS	MES	8	0.10%	837.98	6,703.81
04.03	PLOTEO DE PLANOS DE REPLANTEO	MES	7	0.13%	1,244.99	8,714.96
04.04	BOTQUIN	MES	7	0.08%	766.15	5,363.05
04.05	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
04.05.01	UNIFORME	UND	30	0.10%		6,703.81
04.05.02	CHALECO	UND	30	0.10%		6,703.81
04.05.03	BOTAS	UND	30	0.10%		6,703.81
04.05.04	GUANTES	UND	30	0.10%		6,703.81
04.05.05	MASCARILLAS	UND	30	0.10%		6,703.81
	Subtotal gastos de Seguros y Servicios			0.91%		54,300.88
05.	VARIOS					
05.01	ALQUILER CAMIONETA PICK UP 4X2 CABINA SIMPLE 84 HP (4)	MES	7	0.25%	2,400.00	16,800.00
05.02	HOSPEDAJE DE INGENIEROS Y PERSONAL TÉCNICO	MES	7	0.21%	2,000.00	14,000.00
05.03	ALIMENTACIÓN DE INGENIEROS Y PERSONAL TÉCNICO	MES	7	0.52%	5,000.00	35,000.00
	Subtotal gastos Varios			0.98%		97,916.12
	Total Gastos Generales Variables			8.22%	S/.	576,724.92
B	GASTOS GENERALES FIJOS					
01.00	CONTROL DE CALIDAD					
	ENSAYOS DE MECANICA DE SUELOS					
01.01	PRUEBA DE DENSIDAD DE SUB RUSANTE	UND		0.25%		16,759.53
01.02	PRUEBA DE DENSIDAD DE SUB BASE	UND		0.25%		16,759.53
01.03	PRUEBA DE DENSIDAD DE BASE	UND		0.25%		16,759.53
01.05	PROCTOR SUB BASE,BASE	UND		0.30%		20,111.44
	Subtotal Gastos de Administración de Oficina			1.05%		70,390.03
02.00	CONTROL DE CALIDAD EN OBRA					
02.03	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO (PAVIMENTO)	UND		0.40%		26,815.25
02.04	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO DE (CUNETAS)	UND		0.26%		17,429.91
02.06	FABRICACION DE PROBETAS Y TRASLADO A LAB.	UND		0.25%		16,759.53
02.07	DISEÑO DE MEZCLA	UND		0.15%		10,055.72
	Subtotal gastos de Administración de Obra			1.06%		71,060.41
	Total Gastos Generales Fijos			2.11%		141,450.43
TOTAL GASTOS GENERALES					10.33%	718,175.35

Fuente: elaborado por el investigador

Tabla 73 Desagregados de Estimación de Riesgos

DESAGREGADO DE ESTIMACION DE RIEGOS							
PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA"							
LUGAR: CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA			FECHA	DICIEMBRE DEL 2019			
Concepto			UNIDAD	CANTIDAD	%	COSTO UNITARIO	TOTAL
A	ESTIMACION DE RIESGOS						
01.00	SEGUROS						
01.01.00	SEGURO DE ACCIDENTES PERSONALES				0.30%		23,349.77
01.01.01	RIESGOS DE INGENIERIA				0.30%		23,349.77
01.01.02	RESPONSABILIDAD CIVIL ,CONTRA TERCEROS				0.25%		19,458.14
							=====
	Subtotal gastos de Seguros y Servicios				0.85%		66,157.68
	Total Estimacion de Riesgos				0.85%		66,157.68
TOTAL ESTIMACION DE RIESGOS					0.85%		66,157.68

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 74** Desagregado De Estudio De Impacto Ambiental

DESAGREGADO DE ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL							
PROYECTO: "DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA"							
LUGAR: CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA			FECHA	DICIEMBRE DEL 2019			
Concepto			UNIDAD	CANTIDAD	%	COSTO UNITARIO	TOTAL
A	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL						
01.00	MITIGACION AMBIENTAL						
01.01.00	Mitigacion de Particulas Suspendidas Durante la Ejecucion de Obra		Und.	1	0.30%		23,349.77
01.01.01	Acondicionamiento y Abandono de Distintos Puntos de la Obra		glb	5	0.33%		25,684.74
01.01.02	Riego Diario Contra la Generacion de Polvo		Und.	10	0.22%		17,123.16
01.01.03	Colocacion de Basureros y baños en Distintos Puntos de la Obra		Und.	25	0.25%		19,458.14
							=====
	Subtotal gastos del Estudio Impacto Ambiental				1.10%		85,615.82
	Total Estudio Impacto Ambiental				1.10%		85,615.82
TOTAL ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL					1.10%		85,615.82

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 75** Desagregado De Gastos De Supervision

<b>DESAGREGADO DE GASTOS DE SUPERVISION</b>						
<b>Proyecto :</b>		<b>"DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR PROVINCIA CHOTA, REGION CAJAMARCA"</b>				
<b>Fecha :</b>		<b>DICIEMBRE DEL 2019</b>				
<i>Unidad monetaria : Sol</i>				<i>Valor Referencial S/. :</i>		9,700,768.36
<i>Item</i>	<i>Partida</i>	<i>Unidad</i>	<i>Metrado</i>	<i>Coefic. Particip.</i>	<i>Costo Unitario</i>	<i>Costo</i>
<b>1.00</b>	<b>GASTOS DE SUPERVISION</b>					
1.10	Ing. Civil (Supervisor)	mes	8.00	1.00	11,000.00	88,000.00
1.20	Asistente de Ingeniero Supervisor (Ing. Civil)	mes	7.00	1.00	7,000.00	49,000.00
1.30	Control de calidad					
1.3.1	PRUEBA DE DENSIDAD Y PROCTOR DE SUBRASANTE	Und	120.00	1.00	320.00	38,400.00
1.3.2	PRUEBA DE DENSIDAD Y PROCTOR DE BASE	Und	110.00	1.00	320.00	35,200.00
1.3.3	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO (PAVIMENTO)	Und	155.00	1.00	320.00	49,600.00
1.3.4	ROTURA DE PROBETAS DE CONCRETO DE (CUNETAS)	Und	130.00	1.00	420.00	54,600.00
1.3.6	FABRICACION DE PROBETAS Y TRASLADO A LAB.	Und	150.00	1.00	100.00	15,000.00
1.3.7	DISEÑO DE MEZCLA	Und	85.00	1.00	380.00	32,300.00
1.40	Liquidacion de Obra	glb	1.00	1.00	6,932.56	6,932.56
		<b>Costo Total</b>				<b>369,032.56</b>
		<b>%</b>				<b>3.80%</b>

Fuente: elaborado por el investigador

**Tabla 76** Resumen del presupuesto

<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>		
Presupuesto	<b>DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA DE CHOTA, REGION CAJAMARCA</b>	
Cliente	<b>LOCALIDAD CHUGUR</b>	
Lugar	<b>CHUGUR - CHOTA - CAJAMARCA</b>	
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Parcial S/.</b>
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD</b>	S/ 64,653.35
02	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>	S/6,012,788.10
03	<b>OBRAS DE ARTE</b>	S/ 496,275.74
04	<b>VARIOS</b>	S/ 130,094.79
	<b>COSTO DIRECTO</b>	S/ 6,703,811.98
	<b>GASTOS GENERALES (10.33%)</b>	S/ 718,175.35
	<b>UTILIDAD (10%)</b>	S/ 670,381.20
		=====
	<b>SUBTOTAL</b>	S/ 8,092,368.53
	<b>IGV (18%)</b>	S/ 1,400,266.07
	<b>ESTIMACION DE RIESGOS</b>	S/ 66,157.68
	<b>ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL</b>	S/85,615.82
		=====
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>	S/ 9,700,768.36
	<b>SUPERVISION (3.80%)</b>	S/ 369,032.56
	<b>EXPEDIENTE TECNICO (2.5%)</b>	S/ 242,519.21
		=====
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>S/ 10,312,320.13</b>

Fuente: elaborado por el investigador

Presupuesto					
DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA					
Lugar				Fecha	Dic. 2019
CAJAMARCA - CHOTA - CHUGUR					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>64,653.35</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>40,903.35</b>
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60 X 8.50 MT	und	1.00	1,366.48	1,366.48
01.01.02	ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACEN	mes	7.00	600.00	4,200.00
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	est	1.00	21,137.65	21,137.65
01.01.04	DESVIO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	7.00	2,028.46	14,199.22
01.02	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>				<b>23,750.00</b>
01.02.01	ELABORACION IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
01.02.02	EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA	glb	1.00	2,250.00	2,250.00
01.02.03	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	7.00	2,500.00	17,500.00
02	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>6,012,788.10</b>
02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>100,959.88</b>
02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	39,284.00	1.14	44,783.76
02.01.02	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	m2	39,284.00	1.43	56,176.12
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>714,193.65</b>
02.02.01	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA	m3	42,902.53	3.73	160,026.44
02.02.02	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	m3	16,362.69	11.89	194,552.38
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=6.5 km	m3	33,174.80	10.84	359,614.83
02.03	<b>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>5,142,870.48</b>
02.03.01	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO	m2	39,284.00	5.86	230,204.24
02.03.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20M	m3	7,856.80	66.22	520,277.30
02.03.03	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20M	m3	7,856.80	64.22	504,563.70
02.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO	m2	4,209.00	132.60	558,113.40
02.03.05	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M	m3	7,856.80	375.75	2,952,192.60
02.03.06	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO	m2	39,284.00	1.51	59,318.84
02.03.07	JUNTA DE DILATACION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"	m	28,060.00	11.34	318,200.40
02.04	<b>SEÑALIZACION</b>				<b>54,764.09</b>
02.04.01	SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE	und	6.00	294.18	1,765.08
02.04.02	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	m2	2,589.50	9.22	23,875.19
02.04.03	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE	und	4.00	294.18	1,176.72
02.04.04	SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	und	95.00	294.18	27,947.10
03	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>496,275.74</b>
03.01	<b>CUNETAS</b>				<b>496,275.74</b>
03.01.01	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	m2	5,206.80	11.34	59,045.11
03.01.02	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10	m3	520.68	14.25	7,419.69
03.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	m2	5,206.80	43.51	226,547.87



03.01.04	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS	m3	520.68	364.68	189,881.58
03.01.05	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS	m2	5,206.80	1.62	8,435.02
03.01.06	JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	m	743.83	6.65	4,946.47
04	<b>VARIOS</b>				<b>130,094.79</b>
04.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	69,201.08	69,201.08
04.02	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	und	43.00	374.65	16,109.95
04.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	39,284.00	1.14	44,783.76
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>6,703,811.98</b>
	<b>GASTOS GENERALES 10.33%</b>				<b>718,175.35</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>670,381.20</b>
					-----
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>8,092,368.53</b>
	<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>				<b>1,456,626.34</b>
	<b>ESTIMACIÓN DE RIESGOS (0.85%)</b>				<b>66,157.68</b>
	<b>ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL (1.10%)</b>				<b>85,615.82</b>
					=====
	<b>VALOR REFERENCIAL</b>				<b>9,700,768.36</b>
	<b>SUPERVISIÓN (3.80%)</b>				<b>369,032.56</b>
	<b>EXPEDIENTE TÉCNICO (2.5%)</b>				<b>242,519.21</b>
					=====
	<b>COSTO TOTAL</b>				<b>10,312,320.13</b>

SON : DIEZ MILLONES TRECIENTOS DOCE MIL TRECIENTOS VEINTE Y 13/100 NUEVOS SOLES

## **ANEXO 05: Especificaciones Técnicas**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

#### **1. GENERALIDADES**

Las presentes especificaciones técnicas, forman parte del Proyecto:

“Diseño De Pavimento Rígido Para Mejorar La Serviciabilidad Vehicular En La Localidad De Chugur, Provincia Chota, Región Cajamarca” y que servirá para la ejecución de este proyecto.

La entidad responsable de la ejecución de este proyecto se ceñirá estrictamente a lo indicado en los planos y las presentes especificaciones, y en cualquier caso de duda o modificación deberá consultarse con el proyectista, salvo contraria indicación, todos los puntos no cubiertos en la siguiente especificación se regirán por lo indicado en el R.N.E. o en la norma A.C.I.- 318-83, Reglamento de Caminos y las demás Normas de Pavimentos.

##### **1.1 Concepto:**

Las Especificaciones Técnicas son un conjunto de requisitos técnicos definidos que conforman el Expediente Técnico que deberá tenerse en cuenta para la ejecución de la obra.

Las presentes Especificaciones son complementarias a las Especificaciones Técnicas para la ejecución de la Obra, en caso de existir discrepancias entre lo que expresan los diversos documentos del Expediente, los Planos tienen prioridad.

En las Especificaciones Técnicas se definen las características o particularidades del proyecto y en general aquellos criterios que son necesarios orientar y unificar para mantener una adecuada estructura de efectividad en los responsables de la Elaboración y Revisión de un Proyecto, así como del Contratista que ejecuta la Obra y la Supervisión de la misma.

## **1.2 Objetivos**

Las presentes especificaciones Técnicas servirán como marco de referencia para la elaboración del Presupuesto de un Proyecto, así como para mantener una adecuada estructura de control en la ejecución de la obra y pagos correspondientes.

## **1.3 Ámbito de aplicación**

La aplicación de las presentes Especificaciones Técnicas no interfieren con las disposiciones establecidas en cualquiera de los otros documentos que conforman el Expediente Técnico, ni limitan las Normas dictadas por los sistemas Administrativos u otras Normas que se encuentran vigentes.

Su ámbito de aplicación abarca desde la elaboración de un proyecto de la obra, la ejecución y supervisión de la misma, hasta su total terminación.

## **1.4 Alcances De Las Especificaciones**

Las presentes especificaciones describen aspectos y procedimientos constructivos, tipos de materiales y su uso correspondiente que deberá realizarse para la construcción de las obras del proyecto de Estructuras.

## **1.5 Medidas de Seguridad**

El Contratista adoptará las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes a su personal, a terceros o a las mismas obras, cumpliendo con todas disposiciones vigentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

## **1.6 Validez De Especificaciones, Planos y Metrados**

En el caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto:

- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y Presupuestos.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre metrados y presupuestos.

- Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.

Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al contratista de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las especificaciones técnicas.

Las especificaciones se complementan con los planos y con los metrados respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad aunque estas figuren en uno solo de los documentos, detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las especificaciones, planos y metrados, pero necesarios para la obra, deben ser incluidos por el contratista dentro de los alcances, de igual manera que si se hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

La memoria descriptiva vale en cuando no se oponga a los planos y especificaciones técnicas.

### **1.7 Cuaderno de Obra**

El Contratista abrirá en el Acto de Recepción del Terreno, un Cuaderno de Obra, el cual será sellado y visado en todas sus páginas por el Supervisor, en el cual se anotarán las indicaciones, órdenes, autorizaciones, reparaciones, variantes, consultas y ampliaciones que se consideren convenientes. El Residente registrará y suscribirá igualmente en el Cuaderno de Obras las consultas y observaciones que tenga que hacer a los desacuerdos que surjan con el Supervisor.

### **1.8 Consultas**

Todas las consultas relativas a la construcción serán formuladas por el Contratista al Supervisor de la obra.

### **1.9 Similitud de Materiales o Equipos**

Cuando las Especificaciones técnicas o planos indiquen "igual o similar", sólo la Entidad contratante o su representante decidirán sobre la igualdad o similitud, previa aprobación del proyectista.

### **1.10 Materiales Y Mano De Obra**

Todos los materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

Asimismo, toda la mano de obra que se emplee en la ejecución de los trabajos deberá ser de primera clase.

### **1.11 Supervisión**

Todo el material y la mano de obra empleada estarán sujetos a la Supervisión de la entidad contratante, quien tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso o a la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

Los materiales deben ser guardados en la obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones. Si por no estar colocados como es debido ocasionan daños a personas y equipos, los daños deben ser reparados por cuenta del contratista, sin costo alguno para la entidad contratante. Si la entidad contratante encontrara que una parte del trabajo ya ejecutado ha sido efectuado en disconformidad con los requerimientos del contrato, podrá optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo.

### **1.12 Interferencias Con Los Trabajos De Otros**

El Contratista, si hubiese alguna interferencia deberá comunicarla por escrito al Supervisor de las obras. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a los diferentes Proyectos, su costo será asumido por el contratista.

El Supervisor podrá en cualquier momento requerir por escrito al contratista, la suspensión o retiro de empleados u obreros que considere incompetentes, insubordinados o acerca de los cuales tenga alguna objeción fundamentada.

### **1.13 Responsabilidad Por Materiales**

La entidad contratante no asume ninguna responsabilidad por pérdida de materiales o herramientas del contratista. Si éste lo desea puede establecer las guardianías que crea conveniente; bajo su responsabilidad y riesgo.

Cuando sea requerido por el Supervisor, el contratista deberá retirar de la obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo.

Al término de los trabajos el contratista deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existen ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS**

**PROYECTO: “DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN CAJAMARCA”**

### **01 OBRAS PROVISIONALES SEGURIDAD Y SALUD**

#### **1.1. OBRAS PROVISIONALES**

##### **DESCRIPCIONES GENERALES:**

Comprende todas las construcciones e instalaciones que con carácter temporal son ejecutadas, para el servicio del personal administrativo y obrero, para almacenamiento y cuidado de los materiales durante la ejecución de las obras. Se puede usar materiales recuperable en todo o, en parte ya que estas construcciones e instalaciones deben ser demolidas y/o desarmadas al final de la obra dejando el lugar empleado en iguales o mejores condiciones a como lo encontró. Dependiendo de la magnitud e importancia de la obra, las partidas podrán variar no solo en dimensiones sino también en los requisitos técnicos, los mismos que deberán precisarse en las Especificaciones Técnicas del Expediente Técnico de la Obra. También comprende la ejecución de todas aquellas labores previas y necesarias para iniciar la obra.

El ejecutor deberá realizar estas partidas, con la aprobación del Supervisor de Obra.

#### **4.1. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 8.50x3.60M**

##### **a) Descripción:**

Esta Partida comprende la confección, pintado y colocación del cartel de obra cuyas dimensiones serán de 8.50 m. de ancho por 3.60 m. de altura. Las piezas deberán ser acopladas en forma perfecta, de tal manera que mantenga una rigidez capaz de soportar las fuerzas que actúan sobre él.

Los bastidores y parantes serán de madera tornillo, sobre los cuales se colocara una banner plastificado con los datos de la obra.

Los colores y emblema serán indicados por la entidad contratante.

**b) Método de ejecución:**

La fijación en el terreno se hará mediante dados de concreto ciclópeo C: H, 1:8 + 30% P.M, y será colocado en un lugar de fácil visibilidad. La colocación del cartel se efectuará al inicio de las actividades, sólo así se dará por terminada esta partida, caso contrario, esto originará la no tramitación de la primera valorización, hasta la ejecución de la partida, sin perjuicio de las sanciones correspondientes a que puedan dar lugar.

**c) Unidad de medida:**

La unidad de medida de la partida será por Unidad (**UND**).

**d) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuara de acuerdo al precio unitario (**UND**) del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

**4.2. ALQUILER DE VIVIENDA PARA ALMACÉN**

**a) Descripción**

Se alquilará una vivienda de manera transitoria que será destinado para almacén, ubicados en tal forma que los trayectos a recorrer tanto del personal como de los materiales sean los más cortos posibles y no interfieran con el desarrollo normal de las obras.

**b) Unidad de medida**

La unidad de medida de la partida será por mes (**MES**), de acuerdo a la duración de la obra, aprobado por el Ingeniero Supervisor; y todo ello ejecutado según las presentes especificaciones o de acuerdo a las instrucciones del Supervisión ordenadas por escrito.

**c) Condiciones de Pago**

La cantidad de meses será pagada al precio unitario según el Contrato (**MES**). El pago se efectuará mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación



por la instalación, así como por los materiales (incluido merma), por la mano de obra (incluido leyes sociales), herramientas y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales y/o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor

#### **4.3. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO**

##### **a) Descripción:**

Esta partida, considera la movilización y desmovilización de todos los equipos que serán transportados a la obra. Así como también Maquinaria Pesada.

El contratista considerará dentro de los alcances de esta partida todos los trabajos necesarios para transportar a obra todos los equipos y maquinaria requeridos y dentro de los plazos estipulados en su contrato, para iniciar todos los procesos constructivos a fin de dar cumplimiento al programa de avance de obra.

El contratista está obligado a prever con la debida anticipación todo lo necesario para tener en obra el equipo y maquinaria que se requieran para el cumplimiento del programa de avance; para ello deberá preparar la movilización del mismo, a fin de que llegue en la fecha prevista en el Calendario de Utilización del Equipo y en perfectas condiciones de operatividad.

##### **b)Unidad de medida:**

La cantidad de material transportado, se cuantificará por una estimación (**EST**).

##### **c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por lo estimado (**EST**). Este precio será la compensación total por todo concepto que involucre la ejecución de esta partida, como es seguros contra todo riesgo, fletes, embalajes, carguío y des carguío, transporte de almacén.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

#### **4.4. DESVÍO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

##### **a) Descripción:**

Comprende la provisión de la cinta señalizadora paneles indicadores de desvíos, peligros, entre otros necesario para brindar seguridad en la zona de ejecución para indicar las áreas de trabajo tanto a los trabajadores de la obra, como al colectivo, dichas áreas de trabajo en donde la Residencia y/o Supervisión consideren necesarias en el proceso constructivo.

##### **b) Método de Ejecución:**

El cerco provisional de seguridad comprenderá de cinta de seguridad y madera, así como, de cono PVC de 28" de color naranja, según corresponda su ubicación y las circunstancias en que se den los hechos.

##### **c) Unidad de Medida:**

La unidad de medida MES.

##### **d) Forma de Pago:**

El pago por este concepto se hará de acuerdo a precios de presupuesto, de acuerdo al avance de la obra y el pago será por Mes (MES).

#### **4.5. SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD**

##### **a) Descripción de los trabajos**

Comprende las actividades continuas que deben desarrollarse durante el plazo de ejecución de obra con la finalidad de proveer seguridad y salud en el trabajo, reduciendo en lo mínimo el riesgo de la mano de obra calificada (MOC) y mano de obra no calificada (MONC) entre las actividades a ejecutar tenemos:

- Elaboración, Implementación y Administración del plan de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Equipos de Protección Individual
- Capacitación en Seguridad y Salud

Bajo la siguiente estructura:

**Tabla 77** Cuadro de seguridad y salud

OBJETIVOS		INDICADOR	SEGUIMIENTO	META
CAPACITAR EN OBRA SOBRE LOS TEMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	Difundir y aplicar las mejores prácticas en Seguridad y Salud Ocupacional	H-H al mes	Mensual	>50
ELABORACION,IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	Ejecutar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, según la normativa vigente. Ley N° 29783	Cumplimiento de Programa mensual de actividades según CU-CMASS-O-N-	Mensual	100%
MINIMIZAR PÉRDIDAS	Reducción de la T.F.	Índice de Frecuencia En 1'000,000 H-H	Mensual	< 50
	Reducción de la T.G.	Índice de Gravedad En 1'000,000 H-H	Mensual	< 200
		Índice de Accidentalidad		
	Reducción del I.A.	T.F x T.G.	Mensual	< 20
		1000		

Fuente elaborado por el investigador

b) Sistema de control de Calidad

Se controlará que el lugar quede lista para su uso sea de primera a fin de garantizar una buena finalización de la partida en mención.

c) Método de Medición

Se utilizada será medida en (glb).

d) Condiciones de Pago

La superficie medida en la forma descrita anteriormente será pagada por glb glb), del presupuesto aprobado por el Supervisor de Obra; entiéndase que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de ésta partida.

## 02 **PAVIMENTO RÍGIDO**

### **2.1. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **2.1.1. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **a) Descripción:**

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la eliminación de basura, elementos sueltos, livianos, vegetación e inclusive desarraigamiento de muñones, raíces entrelazadas existentes en toda el área designada para el proyecto y el retiro de todos los materiales inservibles que resulten de la limpieza.

##### **b) Método de ejecución**

Se trata de la limpieza de toda el área de trabajo, eliminando toda presencia de maleza, basura y vegetación.

##### **c) Unidad de medida:**

La forma de medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

##### **d) Condiciones de Pago:**

El pago se hará sobre cada m<sup>2</sup> real de avance de esta actividad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

#### **2.1.2. TRAZO NIVELES Y REPLANTEO**

##### **a) Descripción:**

Consiste en replantear sobre el terreno los ejes, dimensiones y niveles de los elementos por construir mediante marca provisionales y/o definitivas, previamente aprobados por el ingeniero supervisor. Los ejes del trazo quedara limitados permanentemente a través de dos tarjetas por cada eje, los niveles quedaran permanentes hasta la terminación de la obra. Tanto los trazados los niveles y puntos secundarios así como el replanteo de un determinado sector y su vinculación con los sectores colindantes, serán presentados al ingeniero supervisor para su aprobación antes del inicio de la excavación.

**b) Método de ejecución**

El procedimiento que se utiliza en el trazo es como sigue: en primer lugar se marcaran los ejes y a continuación en armonía con los planos, se marcaran las líneas, dichos ejes deben aprobarse por el ingeniero supervisor.

**c) Unidad de medida:**

La limpieza se cuantificará en metros cuadrados (**M2**), de terreno ejecutado.

**d) Condiciones de Pago:**

El pago se hará sobre cada m2 real de avance de esta actividad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

## **2.2.MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.2.01 CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA.**

**a) Descripción:**

Todos los cortes y extracciones deberán efectuarse en la sección de vía hasta las sub rasantes y secciones mostradas en los planos y/o ordenadas por el Supervisor, incluirá el volumen de elementos sueltos y dispersos que hubiera o que fueran necesarios recoger de los límites de la vía, según la necesidad del trabajo. El corte se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub-rasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa se llegue hasta el nivel de la sub-rasante. Si durante el proceso de la obra fuese necesario variar las dimensiones de los cortes originalmente consignados en los planos, se deberá consultar previamente al Consultor y Entidad.

Se tomará todas las precauciones necesarias para que el material quede fuera de la superficie del proyecto, se conserve en la mejor condición posible. Cualquier daño a los servicios públicos debido a las operaciones efectuadas por el Contratista, incluyendo la remoción del material fuera de la superficie del proyecto, debe considerarse por cuenta del Contratista, en caso de producirse daños a los servicios públicos, se deberá realizar las reparaciones de acuerdo con las Entidades propietarias o administradoras de los servicios y en el lapso más

breve posible, cualquier exceso de excavación que se haga para la comodidad del Contratista o por cualquier otra razón en objeto, será por cuenta de éste, excepto los que sean ordenados por la Entidad, todos los cortes que se efectuaran en la obra se realizará empleando máquina pesada como tractor. El material proveniente de los cortes deberá ser retirado por seguridad y limpieza de la obra.

**b) Unidad de medida:**

El trabajo efectuado se medirá por metro cúbico (**M3**).

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por (**M3**). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

**02.2.02 RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO**

**d) Descripción:**

Todos los rellenos deberán efectuarse en la sección de vía desde la sub rasante hasta secciones mostradas en los planos y/o ordenadas por el Supervisor, incluirá el volumen de elementos de relleno que hubiera o que fueran necesarios anivelarlos, según la necesidad del trabajo. El relleno se efectuará hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub-rasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa se llegue hasta el nivel de la sub-rasante. Si durante el proceso de la obra fuese necesario variar las dimensiones de los rellenos originalmente consignados en los planos, se deberá consultar previamente al Consultor y Entidad.

**e) Unidad de medida:**

El trabajo efectuado se medirá por metro cúbico (**M3**).

**f) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por cúbico (**M3**). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

### **02.2.03 ELIMINACIÓN DE MATERIAL DE EXCEDENTE HASTA 6.5 KM**

#### **a) Descripción.**

Todo el material de desmonte de excavaciones, cortes, y colocación de materiales, deberá ser retirado de la obra, al área designada correspondiente y con la aprobación del Supervisor de obra.

Colocar el material excavado y otros materiales con maquinaria, a una distancia suficiente del borde de cualquier excavación, para prevenir su caída o deslizamiento dentro de la excavación y para evitar el colapso de la pared de la excavación. Proporcionar no menos de 60 cm del espacio libre entre el extremo del montículo o material y el borde de cualquier excavación. No bloquear caminos con dichos montículos o materiales.

Se debe transportar y eliminar el desmonte y material excavado sobrante y el material excavado con la utilización de volquetes y mano de obra.

#### **b) Método de ejecución**

Consiste en la eliminación de material de corte excedente en un 70% de este volumen total, hacia los lugares señalados en forma escrita por el Supervisor, a excepción de trabajos específicamente incluidos bajo otras partidas.

#### **c) Unidad de medida:**

El trabajo efectuado se medirá en metros cúbico (**M3**), estando los trabajos verificados y aprobados por el Supervisor.

#### **d) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cúbico (**M3**), mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo e imprevistos dados.

### **3.3. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO**

#### **02.3.01 PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO**

##### **a) Descripción:**

Todo perfilado y compactación deberán efectuarse en la sección de vía hasta las sub rasantes y secciones mostradas en los planos y/o ordenadas por el Supervisor. El corte estará efectuado hasta una cota ligeramente mayor que el nivel de la sub-rasante, de tal manera que al preparar y compactar esta capa se llegue hasta el nivel de la sub-rasante. Si durante el proceso de la obra fuese necesario variar las dimensiones de los cortes originalmente consignados en los planos, se deberá consultar previamente al Consultor y Entidad.

Se tomará todas las precauciones necesarias para que el material que quede fuera de la superficie del proyecto, se conserve en la mejor condición posible. Cualquier daño a los servicios públicos debido a las operaciones efectuadas por el Contratista, incluyendo la remoción del material fuera de la superficie del proyecto, debe considerarse por cuenta del Contratista, en caso de producirse daños a los servicios públicos, se deberá realizar las reparaciones de acuerdo con las Entidades propietarias o administradoras de los servicios y en el lapso más breve posible.

##### **b) Unidad de medida:**

El trabajo efectuado se medirá por metro cuadrado (**M2**).

##### **c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por metro cuadrado (**M2**). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.



**02.3.02 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=20cm**

**a) Descripción:**

Consiste en la colocación, esparcido y compactación de la base de afirmado de 20cm. de espesor en la zona de pavimento.

**b) Materiales:**

Se utilizará Motoniveladora, over de 6".

**c) Método de Ejecución:**

Para proceder a la colocación de la capa de over de 6" (20cm), se esparcirá con Motoniveladora para luego incorporar la base de afirmado compactada.

**d) Unidad de medida:**

Se medirá en metro cúbico (m<sup>3</sup>) efectivamente esparcidos de acuerdo a los lineamientos, rasantes y secciones transversales aprobados por el ingeniero Supervisor de acuerdo a lo especificado.

**e) Condiciones de Pago:**

El pago correspondiente a la colocación de over de 6" se realizará de acuerdo a cada partida y por metro cúbico (M<sup>3</sup>).

**02.3.03 CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=20 cm**

**a) Descripción:**

Consiste en la colocación, esparcido y compactación de la base de afirmado de 20cm. de espesor en la zona de pavimento.

**b) MATERIALES**

Se utilizará Camión Cisterna, Rodillo liso vibratorio, Motoniveladora, agua y herramientas manuales como equipos, además afirmado y agua limpia.

**c) Método de Ejecución**

Para proceder a la colocación de la capa de afirmado, se deberá tener en cuenta que el material a emplearse en la obra será el adecuado y de calidad igual a la exigida por las especificaciones antes mencionadas, siendo la Supervisión

responsable de la calidad del mismo; para lo cual sustraerá muestras in situ para la evaluación y comparación con el estudio de canteras adjunto, asimismo la cantidad de finos no tendrá que superar el 15%.

El material de la base cumplirá con las funciones siguientes:

- Ser resistente y distribuir ordenadamente las presiones solicitadas.
- Servir de área para eliminar el agua superficial o interrumpir la ascensión capilar de agua de niveles inferiores.
- Absorber las deformaciones de la sub.-rasante debido a cambios volumétricos.
- La construcción de la capa de afirmado contendrá grava o piedra natural o fracturada, con sus respectivos finos; los materiales serán selectos y provistos de una suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

La capa de base para el afirmado de la pavimentación será de 20 cm., colocado en una sola capa., debidamente compactados con Rodillo Liso Vibratorio hasta obtener la Densidad Máxima Natural indicada en el Estudio de Suelos adjunto al presente Proyecto.

Todos los huecos, depresiones e imperfecciones serán repuestos con material tipo afirmado hasta los alineamientos y secciones transversales, debidamente perfilados y compactados.

Antes del compactado y durante el mismo se verificará la humedad óptima especificada del afirmado, el cual deberá llegar a Obra con el Contenido óptimo de Humedad indicado en el Ensayo Proctor.

Se requerirá el 100% del Proctor Modificado.

## **REQUERIMIENTO DE GRANULOMETRÍA**

Uno de los requisitos básicos de la base es la granulometría, ya sea material proveniente de depósito natural, chancado de rocas (planta chancadora), o de una

combinación de agregado zarandeado y chancado, libre de material vegetal y tierra.

En el caso de mezclarse dos o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán obtenidos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas que serán contrastadas in situ:

- CBR : 68% min. 1/1000 m3 en cantera.
- Límites de Consistencia : 1/400 m3 en cantera
- Equivalencia de arena : 20% 1/1000 m3 en cantera
- Abrasión Los Ángeles : 40% máximo 1/1000 m3 en cantera
- Sales Solubles : 0.55% máximo 1/1000 m3 en cantera
- Partículas Fracturadas : 40% máximo 1/1000 m3 en cantera
- Partículas Chatas y Alargadas: 15% máximo 1/1000 m3 en cantera
- Relación Densidad Humedad ProctorMod.: 1/400 m2 en pista.
- Densidad in Situ Cono : 1/250 m2 en pista

Después de la colocación del afirmado, cuando la mezcla se encuentre uniforme y homogénea, el material será otra vez esparcido con la moto niveladora, y se procederá a la perfilación hasta el nivel indicado en los planos; luego el material será compactado hasta por lo menos el 100% de la densidad obtenida con el Próctor Modificado NTP 339.141:1999.

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después de la compactación, debe ser corregida, removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando el material hasta que la superficie sea llana y uniforme.

La tolerancia del espesor será +/- 1cm.

**d) Unidad de medida:**

Se medirá en metros cúbico (m3) efectivamente perfilados y compactados de acuerdo a los lineamientos, rasantes y secciones transversales aprobados por el ingeniero Supervisor de acuerdo a lo especificado.

**e) Condiciones de Pago:**

El pago correspondiente a la colocación de capa de afirmado se realizará de acuerdo a cada partida y por metro cúbico (M3).

**02.3.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO**

**a) Descripción:**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del mortero de los diferentes elementos que conforman las estructuras del proyecto (losa de rodadura y uñas), de acuerdo a los detalles de los planos. También están considerados dentro de esta partida, el retiro del encofrado antes indicado, en el lapso que se establece más adelante.

Método de Construcción

Es requisito fundamental después de que los encofrados hayan sido concluidos, que estos serán mojados y/o aceitados. El refuerzo de acero deberá estar libre de óxidos, aceites, pinturas, y demás sustancias extrañas que puedan dañar su comportamiento. Toda sustancia extraña adherida al encofrado debe eliminarse.

El encofrado no deberá tener exceso de humedad. En general el vaciado se hará siguiendo las normas del Reglamento Nacional de Construcciones del Perú, en cuanto a la calidad y colocación del material.

El encofrado a usar deberá estar en óptimas condiciones garantizándose con estos, alineamientos idénticas secciones, economía, etc. Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del llenado sin deformarse; se deberá tomar un coeficiente seguridad por impacto de 1.5 del empuje del mortero.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Contratista deberá obtener la aprobación de los planos de detalles de los mismos por parte del Ing. Supervisor.

Los encofrados deberán ser contruidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. Los alambres usados para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuesta en la obra terminada. Antes de depositar el concreto, los

encofrados deberá ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con grasa, aceite o jabón para evitar la adherencia del mortero previamente se habrá comprobado su completa limpieza.

No se podrá efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Ing. Supervisor, quien, previamente hará una inspección comprobando las características de los encofrados. Se prestará especial atención a las ligaduras y arriostres, y donde no estén satisfactoriamente contruidos o arriostrados, el Ing. Supervisor ordenará la paralización del trabajo, ya sea antes o durante el llenado, hasta que los defectos sean corregidos adecuadamente.

Los encofrados no podrán quitarse antes de los 03 días de terminado el vaciado. Todo encofrado para volver a ser usado, no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado con cuidado antes de ser colocado.

Se emplearán encofrados de madera. Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del mortero que queden expuestas en la obra terminada.

Los encofrados serán de manera tal, que permitan obtener superficies expuestas de mortero, con textura uniforme libre de salientes u otras irregularidades y defectos que se consideren impropios para este tipo de trabajo.

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de tal forma que resistan plenamente, sin deformaciones deflexiones ni daños, el empuje del mortero -al momento del vaciado- y el peso de la estructura (mientras ésta no sea auto portante) a fin de no afectar la calidad del trabajo del mortero. Deberá tener un coeficiente de seguridad por impacto de 1.5 del empuje del mortero.

Siendo responsabilidad del Contratista, el correcto y seguro diseño de los encofrados, procurando:

- Espesores y secciones correctas
- Inexistencia de deflexiones
- Elementos correctamente alineados

Además, se debe tener en cuenta:

- a) Velocidad y sistema de vaciado
- b) Cargas diversas como: Material, equipo, personal, fuerzas horizontales, verticales y/o impacto, evitar deflexiones, excentricidad, contraflechas y otros.
- c) Características del material usado, deformaciones, rigidez en las uniones, etc.
- d) Que el encofrado construido no dañe a la estructura previamente levantada.

Los encofrados tendrán la forma y dimensiones de los elementos señalados en los planos. Deberán estar lo suficientemente unidos para evitar la pérdida del mortero y del modo que se pueda desencofrar fácilmente sin causar daños a las superficies llenadas. Se arriostrarán en la forma conveniente para mantenerlos en su posición y evitar que se deformen.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas. Antes del vaciado del mortero los encofrados deberán estar humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con petróleo, aceite quemado o jabón para evitar la adherencia del mortero. Previamente deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraerse cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Está prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el mortero adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como quijaduras y destornillamientos.

**b) Unidad de medida:**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (**M2**)

**c) Condiciones de Pago:**

El área de metros cuadrado (**M2**) de encofrado; medida de acuerdo a lo anteriormente descrito, será pagada al precio unitario según el Contrato. El pago se efectuará mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación por las estructuras de sostén y andamiajes, asimismo, por materiales (inc. merma), dispositivos empotrados, por la mano de obra (inc. leyes sociales, herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

**02.3.05 CONCRETO F'C=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RIGIDOS, E=0.15 M.**

**a) Descripción:**

Se empleará concreto de 210 Kg. /cm<sup>2</sup> puesto en obra y será vaciado en todas las zonas donde se haya colocado la base nueva de material granular compactado para colocar la capa de concreto se debe verificar que los niveles y la base anterior este de acorde con los planos.

**– Vaciado**

Antes de proceder al vaciado de concreto se deberá humedecer a la capa base, limpiándolo previamente de todo material extraño.

El concreto será colocado y puesto en obra.

El concreto a ser usado en obra, en ningún caso tendrá más de 30 (treinta) minutos entre su preparación y colocación.

La supervisión deberá controlar las veces que sean necesarias el slump de diseño o asentamiento del concreto con la ayuda del Cono de Abrams, indicando los ajustes necesarios.

Inmediatamente después de colocado el concreto, este deberá ser consolidado hasta alcanzar la máxima densidad y adecuada colocación. Se emplearán

aparatos vibradores con frecuencia no menor a 7000 RPM y con un tiempo de contacto por zonas no mayor a 12 segundos.

– **Curado y protección**

Considerando que los primeros días del concreto son críticos, se debe proporcionar al concreto en condiciones favorables de temperatura y evitar la pérdida del agua de la mezcla.

Después de la colocación del concreto, la superficie externa se mantendrá húmeda durante 7 (siete) días como mínimo, haciendo uso de arroceras, manteniéndolas constantemente abastecidas de agua.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que su aplicación no sirva de lavado de lechada de cemento.

– **Muestras**

Se deberán tomar las muestras necesarias a fin de verificar la calidad del concreto, la resistencia obtenida no deberá ser menor a la exigida en el proyecto.

La toma de las muestras estará sujeto a lo indicado por la supervisión de obra.

**b) Unidad de medida:**

La forma de medición será en metros cúbico (m<sup>3</sup>).

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario por metro cúbico (m<sup>3</sup>) del contrato, constituyendo dicho precio y pago, compensación plena por mano de obra, equipos, etc. y todos los imprevistos necesarios para completar la partida

**02.3.06 CURADO CON ADITIVO QUÍMICO EN PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO**

**a) Descripción:**

El curado de concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible sin dañar la superficie del concreto y prolongarse ininterrumpidamente por un mínimo de siete días, el concreto debe ser protegido del secado prematuro, temperaturas excesivamente calientes o frías, esfuerzos mecánicos, debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad y a una temperatura relativamente constante por el



período necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

**b) Método de ejecución:**

El concreto ya vaciado en la obra debe ser mantenido constantemente húmedo ya sea por frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa superficial de arena u otro material.

En el caso de pavimentos rígidos, el curado se realizara por riego directo o mediante arrocera de arena.

**c) Unidad de medida:**

La forma de medición será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**d) Condiciones de Pago:**

Se realizará por m<sup>2</sup>, donde dicha partida incluye los materiales, equipos e insumos necesarios para realizarla.

**02.3.07 JUNTA DE DILATACIÓN EN PAVIMENTOS RÍGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1”**

**a) Descripción:**

En toda el área del pavimento, se construirá juntas de dilatación, las mismas que estarán constituidas Descripción por el espesor del encofrado de 1” como máximo, con las dimensiones iguales al de las estructuras, las mismas que serán rellenas a lo largo de toda la longitud y espesor con una mezcla de asfalto RC – 250 y arena en proporción 1:4 las juntas serán longitudinales así como transversales.

**b) Procedimiento:**

Consiste en la construcción de juntas para limitar los esfuerzos de compresión longitudinal y transversal en el pavimento, originados por los cambios de volumen que experimenta el concreto a consecuencia de las variaciones térmicas y para evitar corrimientos en las curvas. Se colocarán cada tres paños como mínimo y cada cuatro paños como máximo y a no más de 15 m de largo. El espesor de las juntas y pasadores así como el sellado de las mismas se indican

en los planos de detalles.

**c) Unidad de medida:**

La forma de medición será en metros lineales (m).

**d) Forma de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario por metro lineales(m) del contrato, constituyendo dicho precio y pago, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos fletes, etc. y todos los imprevistos necesarios para completar la partida.

### **3.4.SEÑALIZACIÓN**

#### **02.4.01 SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE .**

**Descripción:**

En sentido amplio, la señalización reglamentaria comprende un conjunto de elementos destinados a informar.

**a) Unidad de medida:**

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará en UNIDAD y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**b) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuara por unidad (**UND**), medida de acuerdo a lo anteriormente descrito, será pagada al precio según el Contrato, mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación, por los materiales (inc. merma), por la mano de obra (inc. leyes sociales), herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

## **02.4.02 SEÑALIZACIÓN VIAL HORIZONTAL**

### **a) Descripción:**

Comprende la demarcación con pintura de color amarillo para delimitar el eje del pavimento, zona restringida, el pase peatonal, los símbolos direccionales en la vía, de acuerdo al diseño de los planos.

### **b) Unidad de medida:**

Este trabajo será medido por Metro Cuadrado (**M2**), de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos, medido en su posición final, siempre que se hubiera ejecutado a satisfacción del Supervisor previa verificación; y todo ello ejecutado según especificaciones o de acuerdo a las instrucciones de la supervisión ordenadas por escrito.

### **c) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuará por Metro Cuadrado (**M2**) de Pintado sobre el sardinel, medida de acuerdo a lo anteriormente descrito, será pagada al precio según el Contrato, mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación, por los materiales (inc. merma), por la mano de obra (inc. leyes sociales), herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

## **02.4.03 SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTE**

### **Descripción:**

En sentido amplio, la señalización informativa vertical comprende un conjunto de elementos destinados a informar.

La señal de designa a cada uno de estos elementos, compuestos por:

- Unos símbolos o leyendas (nombre de cuadra y calle).
- La superficie en la que están inscritos en una plancha metálica de 0.60mx0.60m.
- En su caso, unos dispositivos específicos de sustentación: postes metálico Para mayor detalle ver plano de señalización vial.

**c) Unidad de medida:**

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará en UNIDAD y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**d) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuara por unidad (**UND**), medida de acuerdo a lo anteriormente descrito, será pagada al precio según el Contrato, mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación, por los materiales (inc. merma), por la mano de obra (inc. leyes sociales), herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

**02.4.04 SEÑAL PREVENTIVA INCLUIDO POSTE**

**a) Descripción:**

En sentido amplio, la señalización preventiva vertical comprende un conjunto de elementos destinados a prevenir, ordenar o regular la circulación por una vía.

La señal de designa a cada uno de estos elementos, compuestos por:

- Unos símbolos o leyendas (zona restringida, pare, peatón).
- La superficie en la que están inscritos en una plancha metálica de 0.60mx0.60m.
- En su caso, unos dispositivos específicos de sustentación: postes metálico

**b) Unidad de medida:**

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará en UNIDAD y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuara por unidad (**UND**), medida de acuerdo a lo anteriormente descrito, será pagada al precio según el Contrato, mediante las valorizaciones

respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación, por los materiales (inc. merma), por la mano de obra (inc. leyes sociales), herramientas y equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

### **03      OBRAS DE ARTE**

#### **3.1.    CUNETAS DE CONCRETO Y REJILLAS**

##### **3.1.1. PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS**

###### **a) Descripción:**

Se harán rellenos en todos los lugares que lo necesiten, siempre y cuando, el volumen de lo rellenado, no sirva de base o apoyo a un elemento estructural que transmite cargas o presiones al suelo y sea por lo tanto, susceptible de asentamiento.

###### **b) Método de ejecución:**

Concluidas los trabajos de explanaciones y después de completar las conexiones domiciliarias de agua y desagüe, se procederá a la nivelación respectiva mediante una moto niveladora y el riego repetido y alternativo de camiones cisternas que garanticen un riego uniforme antes y después del mismo.

Finalmente la cuneta conformada y perfilada, será completamente compactada, ésta operación se efectuará con rodillo liso vibratorio.

###### **c) Unidad de medida:**

El trabajo efectuado se medirá por metro cuadrado (**M2**).

###### **d) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por (**M2**). Este precio será la compensación total por toda la labor, equipo y herramientas e imprevistos necesarios para completar este ítem.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

### **3.1.2. CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETAS E=0.10 M.**

#### **a) Descripción:**

Comprende en la ejecución de los trabajos de conformación y la compactación de la base granular en el lugar a efectuarse la construcción de cuneta.

#### **b) Unidad de medida:**

Será cuantificado por el área del terreno donde se ejecute la obra; su unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **c) Condiciones de Pago:**

El pago se efectuara al precio unitario del contrato por metro cuadrado (**M2**). El pago se efectuará mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación por la demolición y eliminación a un lugar adyacente a la obra; asimismo, por la mano de obra (incluidas leyes sociales), herramientas, equipo empleados y por los imprevistos necesarios para completar la partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

### **3.1.3. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS**

#### **a) Descripción:**

Los Encofrados serán tales que luego del vaciado de la cuneta tenga la forma y dimensiones proyectadas indicados en los planos, deberán estar suficientemente unidos para evitar pérdidas de mortero, se arriostran en forma conveniente para mantenerlos en su posición y evitar que se desplomen debiendo cumplir con las tolerancias permitidas.

**b) Procedimiento constructivo:**

**Encofrados**

Se usarán en los costados de la cuneta, en la junta de dilatación y donde sean necesarios para confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas. Deberán tener capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación, con la rigidez suficiente para mantener las tolerancias especificadas.

**Desencofrados**

En general el encofrado será removido, cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su peso propio y cualquier carga que imponga de inmediato. En cualquier circunstancia los encofrados no serán removidos por lo menos en los 2 días siguientes del vaciado.

**c) Calidad de materiales**

Los encofrados deberán ser realizados con madera apropiada tanto en resistencia como el estado de conservación.

No se utilizará puntales de madera sin aserrar. Los encofrados para la superficie de las estructuras del concreto serán de madera de no menos de 5/8" para secciones rectas y no menos de 3/8" para secciones curvas o de planchas de acero.

Evitar cualquier suciedad y recubrimiento de otro material que pueda destruir o reducir su adherencia. Las barras serán colocadas en posición exacta y espaciamiento que indiquen los planos y serán sujetos firmemente para impedir desplazamiento, durante el vibrado de concreto, las barras serán aseguradas con el alambre negro recogido del N° 16 o con otros medios apropiados.

**d) Unidad de medida:**

La unidad de medida y forma de pago será por metro cuadrado (M2) de encofrado de cuneta.

**e) Condiciones de Pago:**

El precio unitario debe cubrir los costos de materiales, mano de obra, herramientas, equipo liviano, y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio de esta partida a satisfacción de la Supervisión.

La unidad de pago de esta partida será por metro cuadrado ( $m^2$ ) y se pagará al precio unitario del valor referencial, de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Supervisor.

**3.1.4. CONCRETO  $f'c=175KG/CM^2$  EN CUNETAS**

**a) Descripción:**

La presente sub-partida se refiere al vaciado de mezcla de concreto que servirá para la formación de las cunetas, sus espesores, longitudes y características del geométricas del concreto se encuentran detallados en los planos, el  $f'c$  del concreto será de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

**b) Procedimiento constructivo:**

Sera e mismo procedimiento constructivo anotadas en las especificaciones del ítem 05.01.01.05

**c) Unidad de medida:**

El trabajo será cuantificado por metro Cúbico ( $m^3$ ).

**d) Condiciones de Pago:**

La ejecución de esta partida se pagará de acuerdo al metrado obtenido según el párrafo anterior y al precio unitario correspondiente que se haya colocado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución.

**3.1.5. CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS**

**a) Descripción:**

Esta partida consiste en el curado de las cunetas.



**b) Procedimiento constructivo:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivamente calientes, lluvias luego de ser vaciados, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante, por el período necesario para hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Los materiales y métodos de cura deben estar sujetos a la aprobación del Supervisor de la Obra. El concreto ya colocado tendrá que ser mantenido constantemente húmedo por un período mínimo de 10 días, con cualquiera de los siguientes métodos:

- Dejando las superficies en contacto con los encofrados.
- Cubriendo las superficies con membrana plástica coloreada.

La pulverización se aplicará al concreto tan pronto desaparezca el agua superficial, pero antes de que la superficie esté seca, haciendo lo siguiente:

- Regando continuamente las superficies expuestas.
- Aplicación de arena mantenida continuamente húmeda.

**c) Unidad de medida:**

Se medirá por metro cuadrado (M2).

**d) Condiciones de Pago:**

Se pagará en base al costo unitario del presupuesto aprobado, del metrado realmente ejecutado, bajo la dirección técnica del Residente y con aprobación del Supervisor, cuyo costo representa compensación total por concepto de adquisición de materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos para ejecutar esta partida.

### 3.1.6. JUNTAS ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1”

#### a) Descripción:

Después del período de curado y antes de que el pavimento sea abierto al tránsito, se deberá sellar todas las juntas con mortero asfáltico, debiendo para ello limpiar adecuadamente el fondo y los bordes de las juntas, utilizando cepillo de púas metálicas y si es necesario con aire comprimido.

Al finalizar esta operación se pintará los bordes con un producto adecuado para mejorar la adherencia.

El sellado de las juntas deberá realizarse de forma cóncava y no convexo.

#### b) Procedimiento constructivo:

**Limpieza.** Las juntas que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al hormigón. No deberá utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

#### **Preparación de las Mezclas de Sellado.**

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos. Tanto el asfalto RC- 250 y la arena gruesa deberán colocarse después de un óptimo mezclado y previa aprobación del Supervisor.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche zonas del pavimento fuera de la junta deberá ser completamente retirado.

**c) Unidad de medida:**

El trabajo será cuantificado por metro lineal (ML).

**d) Condiciones de Pago:**

La ejecución de esta partida se pagará de acuerdo al metrados obtenido según el párrafo anterior y al precio unitario correspondiente que se haya colocado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación completa por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución.

**04        VARIOS**

**4.1.     FLETE TERRESTRE**

**a) Descripción:**

Consiste en el transporte de los materiales hasta la obra haciendo uso de vehículos de carga (cemento, fierros, maderas, ladrillo, piedra tallada, entre otros).

**b) Unidad de medida:**

La cantidad de material transportado, se cuantificará por global (**GLB**).

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por global (**GLB**) de material transportado a obra, las que serán verificadas por la Supervisión.

El Flete Terrestre se cuantificara por kilos transportado y determinado en la partida.

**4.2.     ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE**

**a) Descripción:**

Esta partida comprende los trabajos que deben ejecutarse para la nivelación de los techos de buzones para que estén a nivel de la rasante.

**b) Unidad de medida:**

La forma de medición por UNIDAD (UND).

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará sobre cada techo nivelado a nivel de la rasante UNIDAD (UND) real de avance de esta actividad, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos necesarios para completar este ítem.

**4.3. LIMPIEZA FINAL DE OBRA**

**a) Descripción:**

La obra debe ser limpiada de todo desperdicio, a 10.0 metros del perímetro de la construcción.

**b) Procedimiento:**

Se deberá utilizar peones para la limpieza de basura, montículos y papeles o cualquier otro objeto que se encuentre dentro del perímetro de los 10.0 m de la obra.

**c) Unidad de medida:**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (M2).

**d) Condiciones de Pago:**

El pago se hará por m2 con el costo del precio Unitario del Contrato, en la incluye mano de obra y herramientas.

**4.4. MITIGACIÓN AMBIENTAL**

**a) Descripción:**

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

A continuación se muestra las actividades a ejecutar durante la ejecución de la obra:

- Mitigación de Partículas Suspendidas Durante la Ejecución de Obra

- Acondicionamiento y Abandono de Distintos Puntos de la Obra
- Colocación de Basureros en Distintos Puntos de la Obra
- Riego Diario Contra la Generación de Polvo

**b) Unidad de medida:**

La cantidad de material transportado, se cuantificará por global (**GLB**).

**c) Condiciones de Pago:**

El pago se hará al precio unitario del contrato por global (**GLB**). Este precio será la compensación total por todo concepto que involucre la ejecución de esta partida.

Los avances parciales o totales de los trabajos ejecutados por el contratista, deben ser verificados y aprobados por el Supervisor.

## ANEXO 06: Panel Fotográfico

**Figura 15** Calle sin pistas, Abundancia de polvo en verano y Fango en Invierno



Fuente elaborado por el investigador

**Figura 16** Levantamiento topográfico



Fuente elaborado por el investigador

**Figura 17 Perforación de calicatas**



Fuente elaborado por el investigador



Fuente elaborado por el investigador



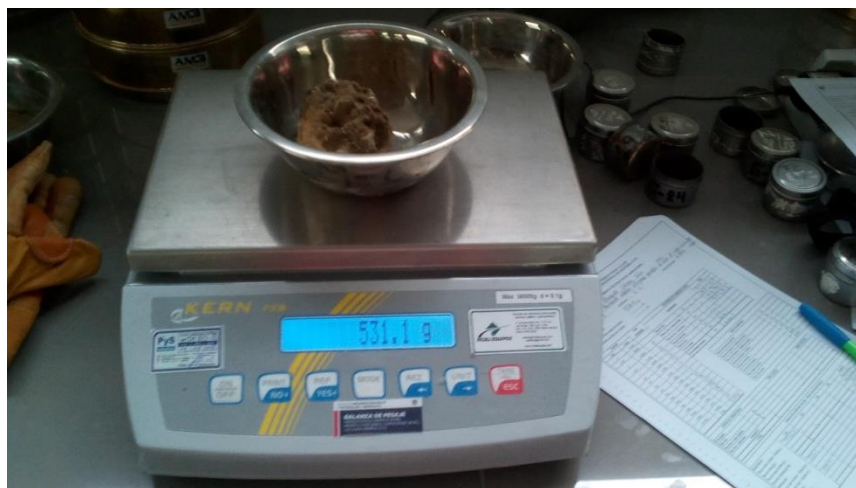
**Figura 18 Ensayo de laboratorio**



Fuente elaborado por el investigador

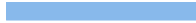






















**Figura 19** Ensayo de laboratorio



Fuente elaborado por el investigador

## **ANEXO 07: Cronograma de Obra**

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Costo	Comienzo	Fin	2019												tri 4, 2020																								
							nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct																									
1	1	INICIO	0 días	S/.0.00	lun 16/12/19	lun 16/12/19																																					
2	2	DISEÑO DEL PAVIMENTO CHUGUR	209 días	S/.6,703,811.98	mar 17/12/19	sáb 15/08/20																																					
3	2.1	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD	201 días	S/.64,653.35	mar 17/12/19	jue 06/08/20																																					
4	2.1.1	OBRAS PROVISIONALES	170 días	S/.40,903.35	mar 17/12/19	mié 01/07/20																																					
9	2.1.2	SEGURIDAD Y SALUD	201 días	S/.23,750.00	mar 17/12/19	jue 06/08/20																																					
10	2.1.2.1	ELABORACION IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	1 día	S/.4,000.00	mar 17/12/19	mar 17/12/19																																					
11	2.1.2.2	EQUIPO DE SEGURIDAD Y PROTECCION EN OBRA	1 día	S/.2,250.00	mié 18/12/19	mié 18/12/19																																					
12	2.1.2.3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	200 días	S/.17,500.00	mié 18/12/19	jue 06/08/20																																					
13	2.2	PAVIMENTO RIGIDO	198 días	S/.6,012,788.10	mié 18/12/19	mar 04/08/20																																					
14	2.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES	8 días	S/.100,959.88	mié 18/12/19	jue 26/12/19																																					
15	2.2.1.1	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	8 días	S/.44,783.76	mié 18/12/19	jue 26/12/19																																					
16	2.2.1.2	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO	7 días	S/.56,176.12	mié 18/12/19	mié 25/12/19																																					
17	2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	25 días	S/.714,193.65	lun 23/12/19	lun 20/01/20																																					
18	2.2.2.1	CORTE A NIVEL DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA	21 días	S/.160,026.44	lun 23/12/19	mié 15/01/20																																					
19	2.2.2.2	RELLENO DE LA SUBRASANTE CON MATERIAL PROPIO	14 días	S/.194,552.38	sáb 04/01/20	lun 20/01/20																																					
20	2.2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=6.5 km	10 días	S/.359,614.83	jue 09/01/20	lun 20/01/20																																					
21	2.2.3	ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RIGIDO	172 días	S/.5,142,870.48	vie 03/01/20	mar 21/07/20																																					
22	2.2.3.1	PERFILADO Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE DE PAVIMENTO RÍGIDO	26 días	S/.230,204.24	vie 03/01/20	sáb 01/02/20																																					
23	2.2.3.2	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUB BASE CON OVER (D > 6") E=0.20M	29 días	S/.520,277.30	jue 16/01/20	mar 18/02/20																																					
24	2.2.3.3	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR E=0.20M ENCOFRADO Y	25 días	S/.504,563.70	lun 03/02/20	lun 02/03/20																																					
25	2.2.3.4	DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO	74 días	S/.558,113.40	sáb 08/02/20	lun 04/05/20																																					
26	2.2.3.5	CONCRETO FC=210 KG/CM2 EN PAVIMENTOS RÍGIDOS, E=0.15M CURADO CON	92 días	S/.2,952,192.60	jue 12/03/20	vie 26/06/20																																					
27	2.2.3.6	ADITIVO QUIMICO EN PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO	15 días	S/.59,318.84	mar 16/06/20	jue 02/07/20																																					
28	2.2.3.7	JUNTA DE DILATAION EN PAVIMENTOS RIGIDOS CON TECNOPOR Y SELLADO CON ASFALTO E=1"	16 días	S/.318,200.40	vie 03/07/20	mar 21/07/20																																					
29	2.2.4	SEÑALIZACION	28 días	S/.54,764.09	vie 03/07/20	mar 04/08/20																																					
30	2.2.4.1	SEÑAL REGLAMENTARIA INCLUIDO POSTE	3 días	S/.1,765.08	vie 03/07/20	lun 06/07/20																																					
31	2.2.4.2	SEÑALIZACION VIAL HORIZONTAL	13 días	S/.23,875.19	vie 03/07/20	vie 17/07/20																																					
32	2.2.4.3	SEÑAL INFORMATIVA INCLUIDO POSTESEÑAL	2 días	S/.1,176.72	sáb 18/07/20	lun 20/07/20																																					
33	2.2.4.4	PREVENTIVA INCLUIDO POSTE	13 días	S/.27,947.10	mar 21/07/20	mar 04/08/20																																					
34	2.3	OBRAS DE ARTE	38 días	S/.496,275.74	mar 16/06/20	mié 29/07/20																																					
35	2.3.1	CUNETAS	38 días	S/.496,275.74	mar 16/06/20	mié 29/07/20																																					
36	2.3.1.1	PERFILADO Y COMPACTADO DE CUNETAS	10 días	S/.59,045.11	mar 16/06/20	vie 26/06/20																																					
37	2.3.1.2	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE BASE GRANULAR EN CUNETA E=0.10	11 días	S/.7,419.69	lun 22/06/20	vie 03/07/20																																					
38	2.3.1.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CUNETAS	15 días	S/.226,547.87	sáb 27/06/20	mar 14/07/20																																					
39	2.3.1.4	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 EN CUNETAS	12 días	S/.189,881.58	mié 08/07/20	mar 21/07/20																																					
40	2.3.1.5	CURADO DEL CONCRETO EN CUNETAS JUNTAS	5 días	S/.8,435.02	sáb 18/07/20	jue 23/07/20																																					
41	2.3.1.6	ASFÁLTICAS EN CUNETAS E=1"	7 días	S/.4,946.47	mié 22/07/20	mié 29/07/20																																					
42	2.4	VARIOS	143 días	S/.130,094.79	mar 03/03/20	sáb 15/08/20																																					
43	2.4.1	FLETE TERRESTRE	1 día	S/.69,201.08	mié 29/07/20	mié 29/07/20																																					
44	2.4.2	ELEVACIÓN DE TAPA DE BUZONES A NIVEL DE RASANTE	19 días	S/.16,109.95	mar 03/03/20	mar 24/03/20																																					
45	2.4.3	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	15 días	S/.44,783.76	jue 30/07/20	sáb 15/08/20																																					
46	3	FIN	0 días	S/.0.00	sáb 15/08/20	sáb 15/08/20																																					
Proyecto: cronograma de costo		Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo		Progreso manual		15/08/20																															
		División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha límite																																			
		Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Tareas críticas																																			
		Resumen		Tarea manual		solo fin		División crítica																																			
		Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas		Progreso																																			

CRONOGRAMA FISICO VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA

PROYECTO: DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO PARA MEJORAR LA SERVICIABILIDAD VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE CHUGUR, PROVINCIA CHOTA, REGIÓN

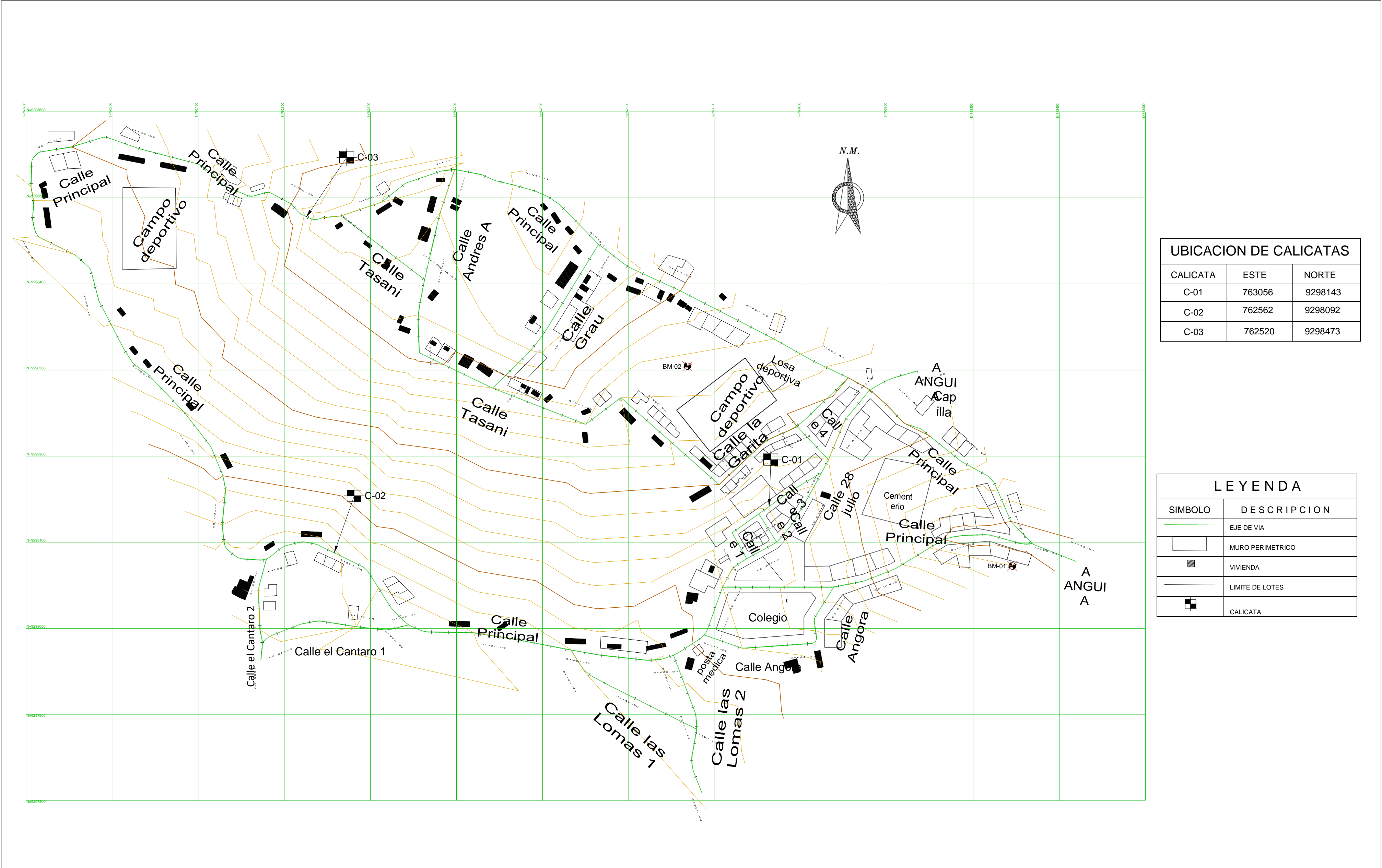
UBICACIÓN: CAJAMARCA - CHOTA - ANGUIA - CHUGUR

ITEM	DESCRIPCION / ESQUEMA		COSTO	TIEMPO (MESES)	MES 1		MES 2		MES 3		MES 4		MES 5		MES 6		MES 7	
					Quinc.-1	Quinc.-2	Quinc.-3	Quinc.-4	Quinc.-5	Quinc.-6	Quinc.-7	Quinc.-8	Quinc.-9	Quinc.-10	Quinc.-11	Quinc.-12	Quinc.-13	Quinc.-14
01	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD		64,653.35	7.00	31,318.36	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23	2,564.23
					155,277.18	642,893.77	223,202.20	519,474.55	612,899.60	792,877.26	792,877.26	792,877.26	792,877.26	316,627.26	50,896.30	273,019.91	21,999.67	24,988.60
02	PAVIMENTO RIGIDO		6,012,788.10	7.00														
03	OBRAS DE ARTE		496,275.74	2.00											67,373.12	325,882.17	103,020.45	
					34,600.54			8,054.98	8,054.98									79,384.30
04	VARIOS		130,094.79	5.00														
	VALORIZACION QUINCENAL		6,703,811.98		215,169.89	655,245.17	228,949.30	536,903.84	631,799.04	807,588.82	807,588.82	807,588.82	807,588.82	323,844.50	111,857.00	559,732.88	113,153.95	96,801.13
	VALORIZACION MENSUAL		6,703,811.98		870,415.06		765,853.14		1,439,387.86		1,615,177.64		1,131,433.32		671,589.88		209,955.09	
	TOTAL COSTO DIRECTO		6,703,811.98		12.98%		11.42%		21.47%		24.09%		16.88%		10.02%		3.13%	
					12.98%		24.41%		45.88%		69.97%		86.85%		96.87%		100.00%	
	GASTOS GENERALES	10.33%	718,175.35		89,913.88		79,112.63		148,688.77		166,847.85		116,877.06		69,375.23		21,688.36	
	Gastos Generales Fijos	8.22%	576,724.92		71,548.12		62,953.13		118,317.68		132,767.60		93,003.82		55,204.69		17,258.31	
	Gastos Generales Variables	2.11%	141,450.41		18,365.76		16,159.50		30,371.08		34,080.25		23,873.24		14,170.55		4,430.05	
	UTILIDAD	10.00%	670,381.20		87,041.51		76,585.31		143,938.79		161,517.76		113,143.33		67,158.99		20,995.51	
SUB TOTAL			8,092,368.53		1,047,370.44		921,551.08		1,732,015.41		1,943,543.25		1,361,453.71		808,124.10		252,638.96	
	IMPUESTOS (IGV)	18.00%	1,456,626.34		188,526.68		165,879.20		311,762.77		349,837.79		245,061.67		145,462.34		45,475.01	
	ESTIMACIÓN DE RIESGOS (0.85%)	0.85%	66,157.68		8,902.65		7,833.18		14,722.13		16,520.12		11,572.36		6,869.05		2,147.43	
	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL (1.10%)	1.10%	85,615.82		11,521.07		10,137.06		19,052.17		21,378.98		14,975.99		8,889.37		2,779.03	
VALOR REFERENCIAL DE LA OBRA			9,700,768.35		1,256,320.85		1,105,400.53		2,077,552.49		2,331,280.13		1,633,063.72		969,344.86		303,040.43	
	SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA	3.80%	369,032.56		44,248.34		38,932.84		73,172.59		82,109.02		57,517.44		34,140.88		10,673.26	
	EXPEDIENTE TECNICO	2.50%	242,519.21		150.65		132.55		249.13		279.55		195.83		116.24		36.34	
PRESUPUESTO REFERENCIAL			10,312,320.13		1,300,719.83		1,144,465.92		2,150,974.20		2,413,668.70		1,690,776.99		1,003,601.98		313,750.02	
PORCENTAJES DESEMBOLSO					12.98%		11.43%		21.44%		24.06%		16.87%		10.05%		3.17%	
					12.98%		24.41%		45.85%		69.91%		86.78%		96.83%		100.00%	

## **Anexo N° 08: Planos**







UBICACION DE CALICATAS		
CALICATA	ESTE	NORTE
C-01	763056	9298143
C-02	762562	9298092
C-03	762520	9298473

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	EJE DE VIA
	MURO PERIMETRICO
	VIVIENDA
	LIMITE DE LOTES
	CALICATA

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS: "Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	UBICACIÓN: Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	ALUMNO(s): Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	ASESOR(s): 1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO  PLANO DE CALICATAS	ESCALA: 1/2000 FECHA: Dic. 2019	LAMINA N° :  PC-01
							N°	FECHA			
							01	Dic. 2019			
							02	Dic. 2019			
							03	Dic. 2019			
							04	Dic. 2019			





UBICACION DE BM			
N°	ELEV.	ESTE	NORTE
BM-01	2708	763345	9298072
BM-02	2706	762992	9298323

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LOTES
	VIVIENDAS
	EJE DEL PAVIMENTO
	FIN DE CALZADA
	FIN DE BERMA
	UBICACION DE BM



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS		
N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Dic. 2019	
02	Dic. 2019	
03	Dic. 2019	
04	Dic. 2019	

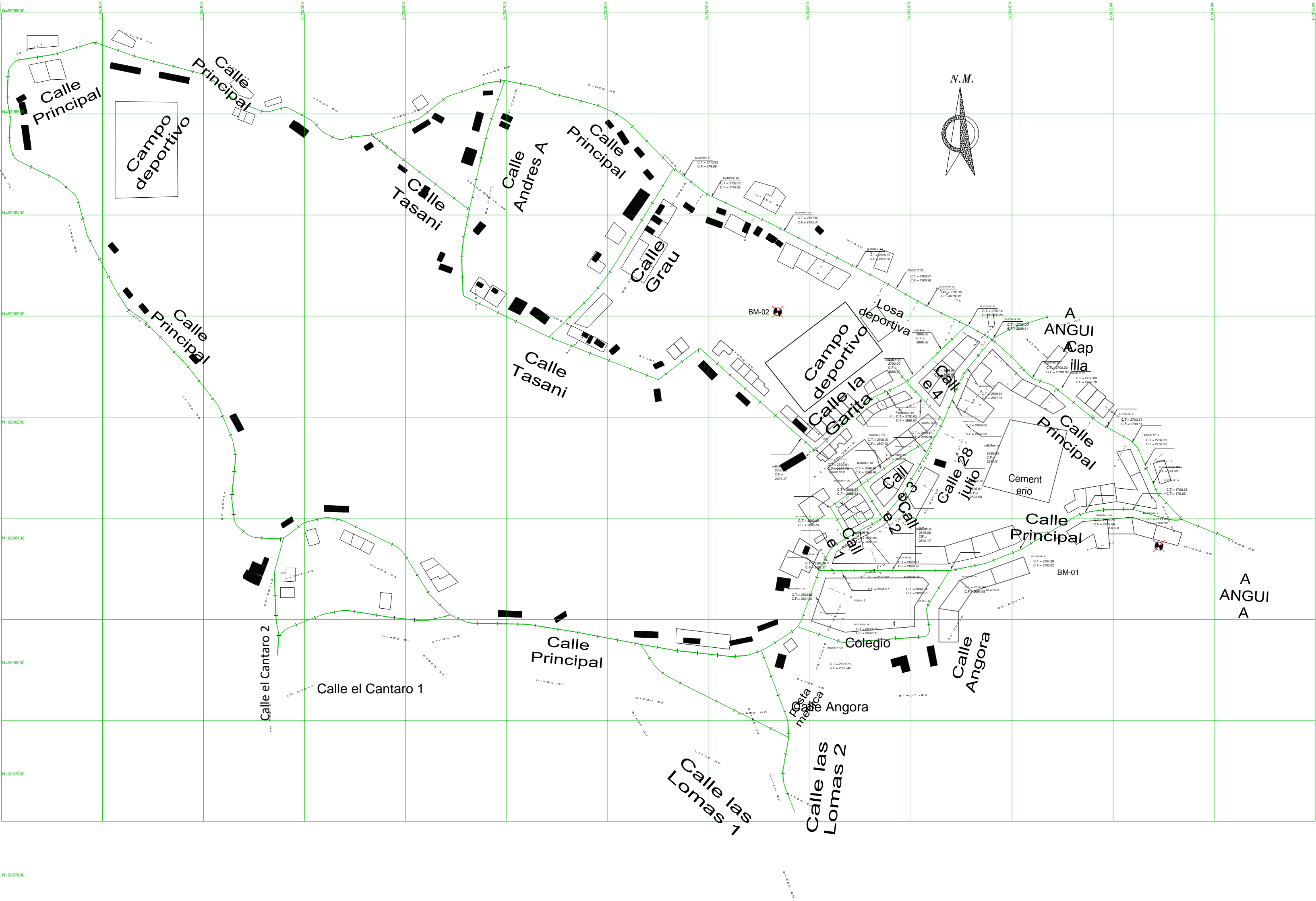
DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
  
PLANO TOPOGRAFICO

ESCALA:  
1/2000  
FECHA:  
Dic. 2019

LAMINA N° :

PT-01





LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CALLE
	MURO PERIMETRICO
	VIVIENDA
	LIMITE DE LOTES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero

APROBO

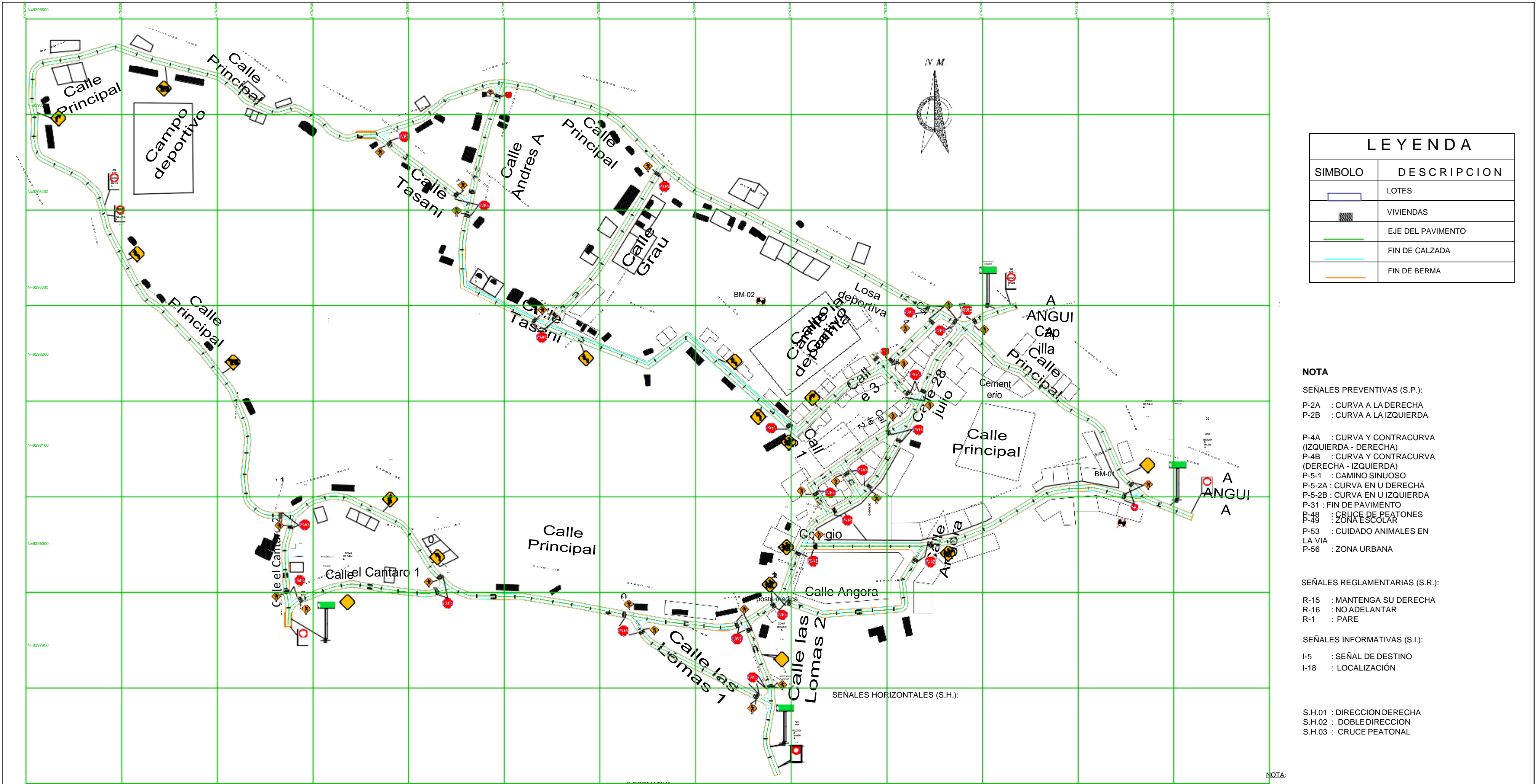
JURADOS	
Nº	FECHA
01	Dic. 2019
02	Dic. 2019
03	Dic. 2019
04	Dic. 2019

DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
PLANO DE BUZONES EXISTENTES

ESCALA:  
1/2000  
FECHA:  
Dic. 2019

LAMINA Nº :

PBE-01



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	LOTES
	VIVIENDAS
	EJE DEL PAVIMENTO
	FIN DE CALZADA
	FIN DE BERMA

**NOTA**

SEÑALES PREVENTIVAS (S.P.):

P-2A : CURVA A LA DERECHA  
P-2B : CURVA A LA IZQUIERDA

P-4A : CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA)  
P-4B : CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA)  
P-5-1 : CAMINO SINUOSO  
P-5-2A : CURVA EN U DERECHA  
P-5-2B : CURVA EN U IZQUIERDA  
P-31 : FIN DE PAVIMENTO  
P-48 : CRUCE DE PEATONES  
P-49 : ZONA ESCOLAR  
P-53 : CUIDADO ANIMALES EN LA VIA  
P-56 : ZONA URBANA

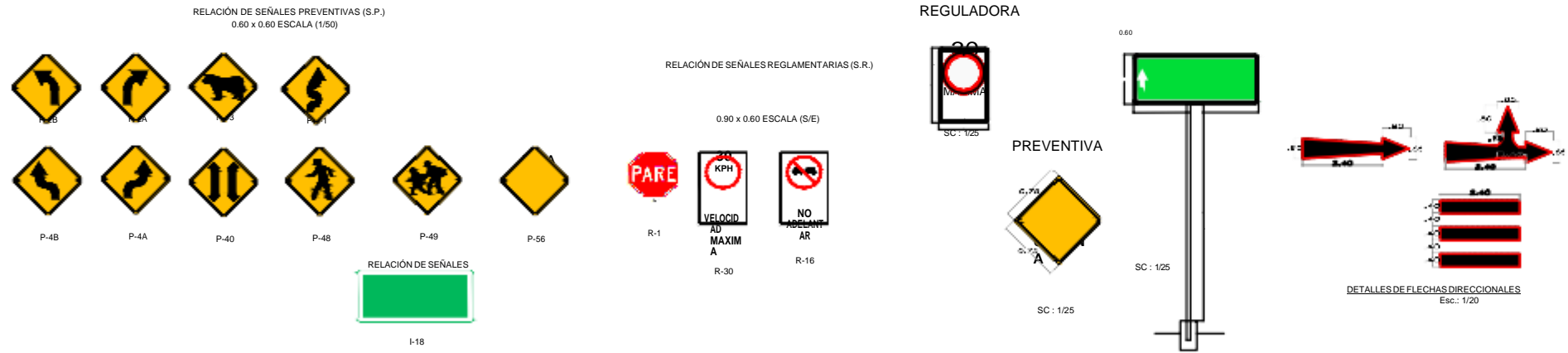
SEÑALES REGLAMENTARIAS (S.R.):

R-15 : MANTENGA SU DERECHA  
R-16 : NO ADELANTAR  
R-1 : PARE

SEÑALES INFORMATIVAS (S.I.):

I-5 : SEÑAL DE DESTINO  
I-18 : LOCALIZACIÓN

S.H.01 : DIRECCION DERECHA  
S.H.02 : DOBLE DIRECCION  
S.H.03 : CRUCE PEATONAL



**NOTA:**

El Color de Fondo a utilizarse en las Señales Verticales sera como sigue:

- AMARILLO: como fondo para Señales Preventivas (SP)
- AZUL: como fondo en las Señales Informativas (SI)
- BLANCO: como fondo en las Señales Reglamentarias (SR), asi como en las leyendas o simbolos de las Señales Informativas (SI) y en la palabra "PARE".
- NEGRO: en los simbolos de las Señales de Reglamentacion (SR).
- ROJO: como fondo en las señales de "PARE" y para las orlas y diagonales en las Señales de Reglamentacion.

Los Colores Indicados estan de acuerdo con las tonalidades de la Standard Federal

595 de los EE.UU de Norteamerica:

-ROJO	Tonalidad Nº 31136
-AMARILLO	Tonalidad Nº 33538
-VERDE	Tonalidad Nº 34108
-AZUL	Tonalidad Nº 35180
-NEGRO	Tonalidad Nº 37038

INFORMACION TOMADA DEL "MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE, COMUNICACIONES."

**NOTA:**

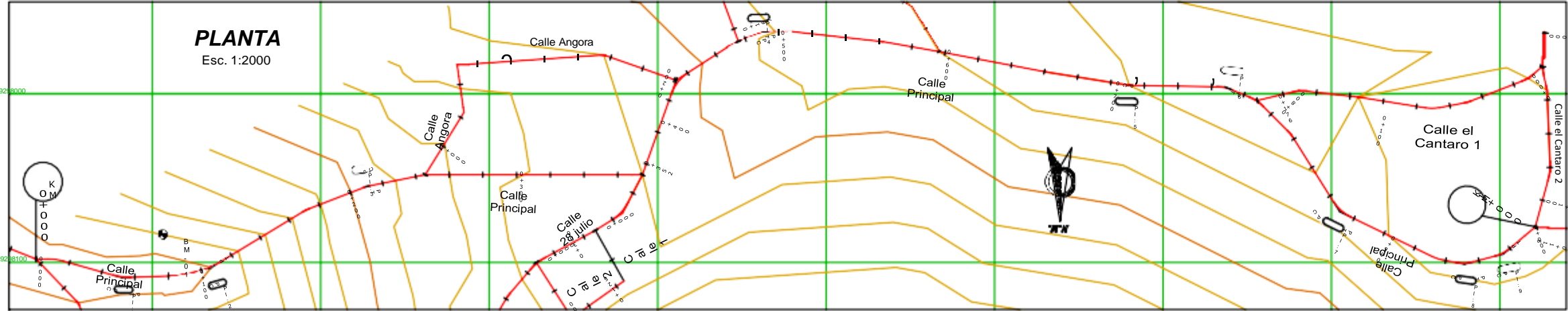
LA LINEA CENTRAL TANTO EN TANGENTE O EN CURVA DEBERA TRAZARSE SIEMPRE CENTRADA AL EJE DE LA CALZADA.

LA PINTURA A EMPLEAR SERA DE COLOR AMARILLO EN EL EJE Y BLANCA A LOS BORDES QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA PARA PINTURAS DEL PAVIMENTO.

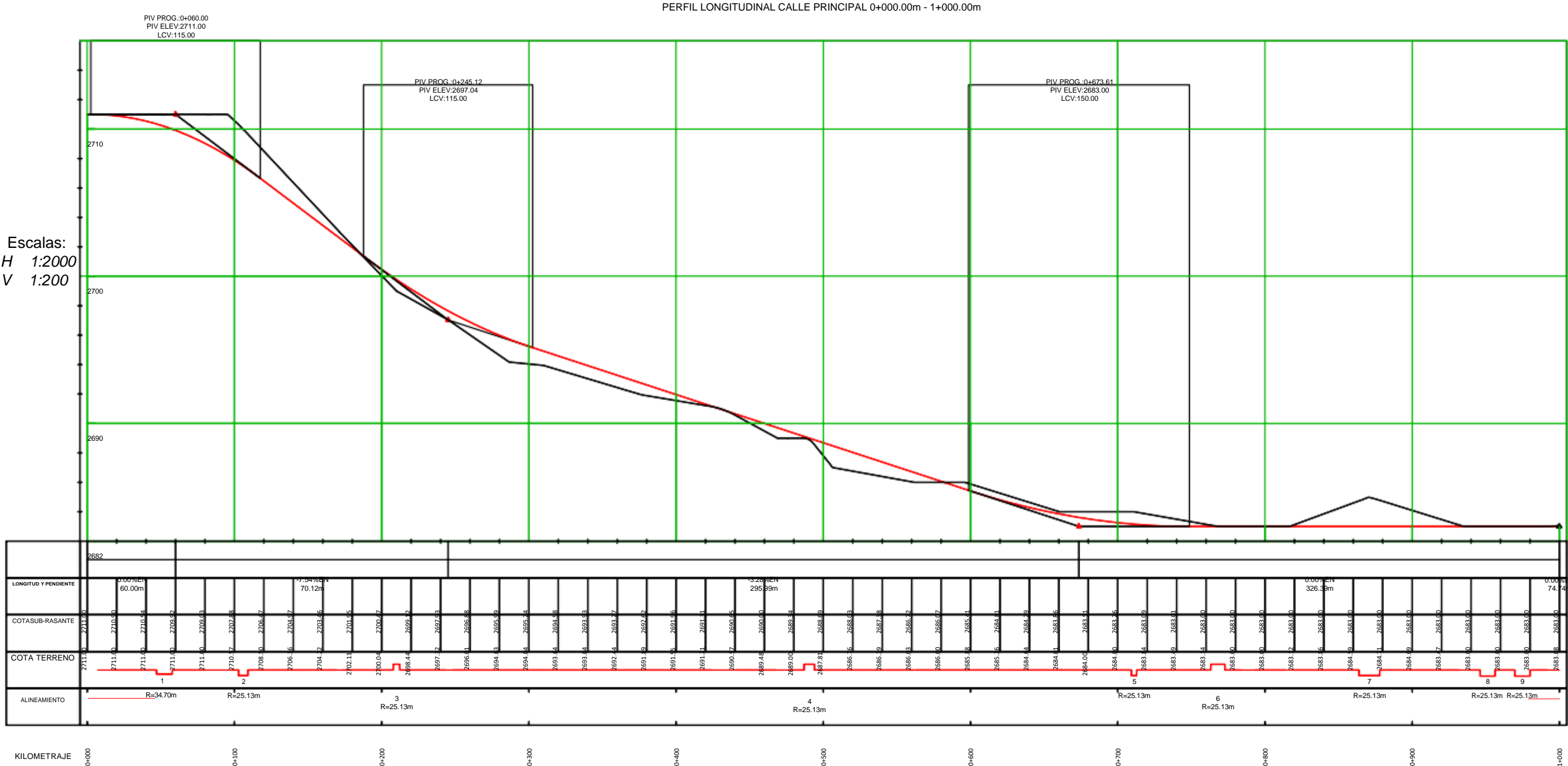
SU COLOCACION ESTARA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS. SE UTILIZARA LINEA CONTINUA EN LA LINEA CENTRAL, PARA PROHIBIR EL ALCANCE O PASE A PTOR VEHICULO EN CURVAS HORIZONTALES O VERTICALES, CUANDO LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD SEA IGUAL O MENOR A LA MOSTRADA EN EL GRAFICO.

	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESIS:</b> "Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	<b>UBICACIÓN:</b> Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	<b>ALUMNO(s):</b> Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	<b>ASESOR(s):</b> 1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>		<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b>  <b>PLANO DE SEÑALIZACION</b>	<b>ESCALA:</b> 1/2000  <b>FECHA:</b> Dic. 2019	<b>LAMINA N° :</b>  <b>PS-01</b>
							Nº	FECHA			
							01	Dic. 2019			
							02	Dic. 2019			
							03	Dic. 2019			
							04	Dic. 2019			





N° CURVA	PROGRESIVA			COORDENADAS					
				PC		PI		PT	
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI:1	0+047.89	0+53.28	0+58.59	763322.1891	9298108.0965	763318.0000	9298109.0000	763313.7169	9298108.8572
PI:2	0+102.52	0+105.73	0+108.90	763268.0758	9298103.9227	763265.0000	9298103.0000	763262.2551	9298101.3334
PI:3	0+207.64	0+209.83	0+212.00	763175.0368	9298055.7921	763173.0000	9298055.0000	763170.8570	9298054.5714
PI:4	0+486.68	0+490.23	0+493.73	762941.3423	9297965.1937	762938.0000	9297964.0000	762934.4579	9297963.7786
PI:5	0+709.04	0+710.82	0+712.59	762721.7537	9297994.7194	762720.0000	9297995.0000	762718.2243	9297995.0312
PI:6	0+762.98	0+767.82	0+772.55	762667.8449	9297995.9150	762663.0000	9297996.0000	762658.5341	9297997.8804
PI:7	0+863.63	0+870.84	0+877.67	762598.8431	9298063.9041	762595.0000	9298070.0000	762588.5104	9298073.1329
PI:8	0+945.48	0+951.11	0+956.55	762526.5302	9298099.9631	762521.0000	9298101.0000	762515.5556	9298099.5797
PI:9	0+969.01	0+974.69	0+980.19	762503.4977	9298096.4342	762498.0000	9298095.0000	762493.6540	9298091.3402



CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVA										
N° CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TAN	LONG.	LONG. C.	EXTE.	FLECHA	P (%)	S/A
PI:1	I	17°39'37"	34.70	5.39	10.70	10.65	0.42	0.41	8	0.5
PI:2	I	14°33'52"	25.13	3.21	6.39	6.37	0.20	0.20	8	0.6
PI:3	D	9°56'26"	25.13	2.19	4.36	4.35	0.09	0.09	8	0.6
PI:4	D	16°04'39"	25.13	3.55	7.05	7.03	0.25	0.25	8	0.6
PI:5	I	8°05'07"	25.13	1.78	3.55	3.54	0.06	0.06	8	0.6
PI:6	D	21°49'43"	25.13	4.85	9.57	9.52	0.46	0.45	8	0.6
PI:7	I	32°00'07"	25.13	7.21	14.04	13.85	1.01	0.97	8	0.6
PI:8	I	25°14'26"	25.13	5.17	10.18	10.10	0.57	0.56	8	0.6
PI:9	I	25°28'48"	25.13	5.23	10.28	10.19	0.58	0.57	8	0.6

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DENIVEL
	PUNTO DE REFERENCIA (BM)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Dic. 2019	
02	Dic. 2019	
03	Dic. 2019	
04	Dic. 2019	

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE PERFIL  
CALLE PRINCIPAL  
KM 0+000-1+000

ESCALA:

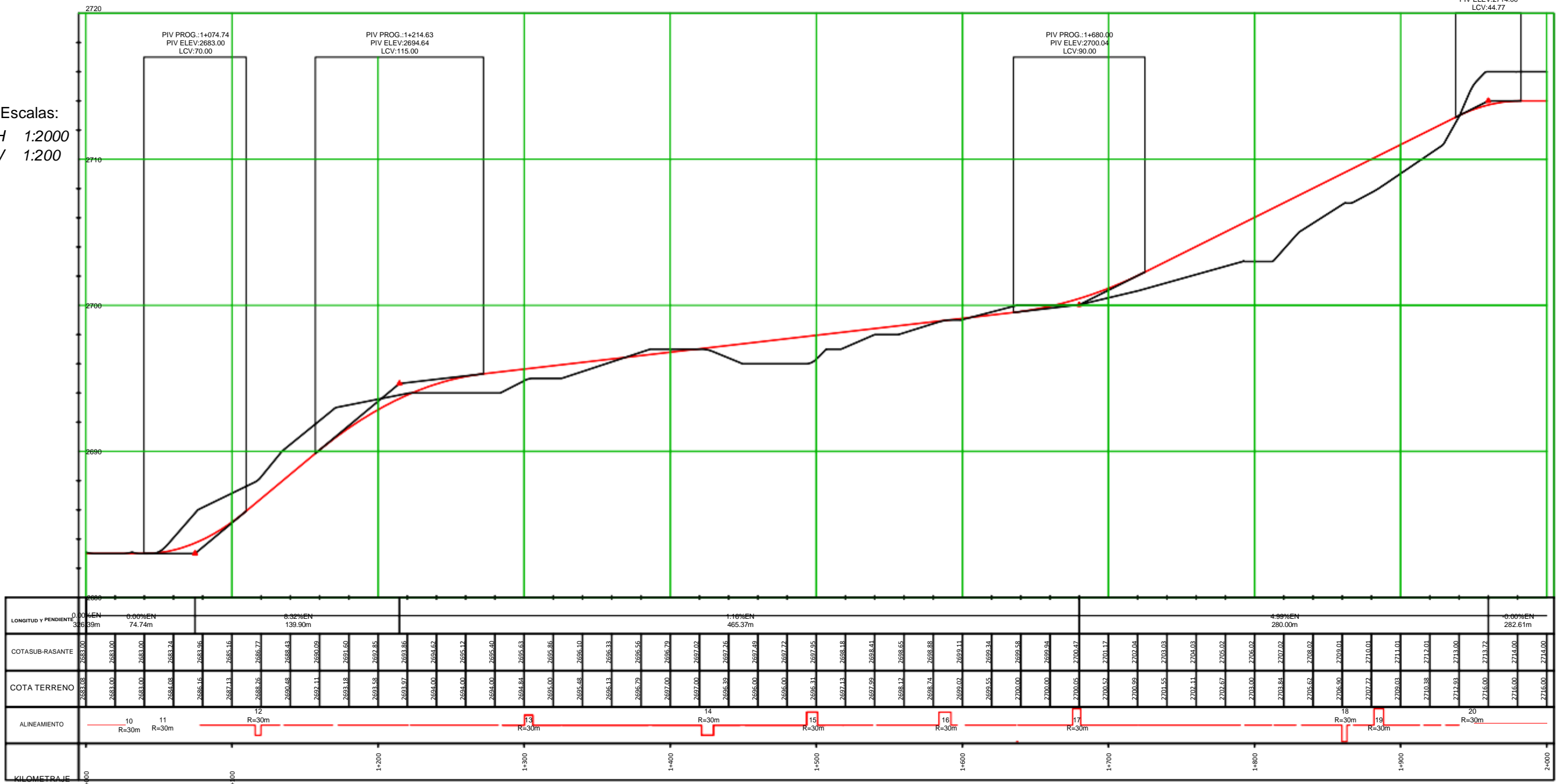
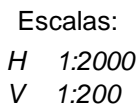
1/2000  
FECHA:  
Dic. 2019

LAMINA N° :


PP-01



N° CURVA	PROGRESIVA			COORDENADAS					
				PC		PI		PT	
	PC	PI	PT	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
PI:10	1+020.62	1+030.23	1+039.22	762456.5894	9298080.4007	762447.0000	9298081.0000	762439.5430	9298087.0588
PI:11	1+039.23	1+050.23	1+060.12	762439.5354	9298087.0650	762431.0000	9298094.0000	762429.7394	9298104.9252
PI:12	1+112.21	1+116.48	1+120.69	762431.5856	9298156.7527	762432.0000	9298161.0000	762431.2136	9298165.1944
PI:13	1+295.52	1+301.69	1+307.68	762330.0781	9298303.5088	762325.0000	9298307.0000	762321.7093	9298312.2103
PI:14	1+415.03	1+424.10	1+432.64	762277.3067	9298409.2344	762275.0000	9298418.0000	762268.2254	9298424.0218
PI:15	1+482.62	1+493.54	1+503.57	762225.5663	9298449.3513	762214.0000	9298455.0000	762210.1239	9298467.2744
PI:16	1+575.34	1+587.22	1+597.96	762206.6908	9298535.1041	762207.0000	9298545.0000	762214.0009	9298552.0009
PI:17	1+664.98	1+674.84	1+684.03	762282.5747	9298568.0999	762292.0000	9298571.0000	762301.3078	9298567.7423
PI:18	1+851.10	1+856.07	1+860.91	762452.9045	9298504.3949	762461.0000	9298501.0000	762469.4407	9298503.4116
PI:19	1+870.88	1+880.94	1+890.00	762472.2279	9298504.2080	762482.0000	9298507.0000	762490.9484	9298502.1816
PI:20	1+937.37	1+946.22	1+954.38	762529.7238	9298476.3536	762536.0000	9298474.0000	762542.6118	9298475.1020



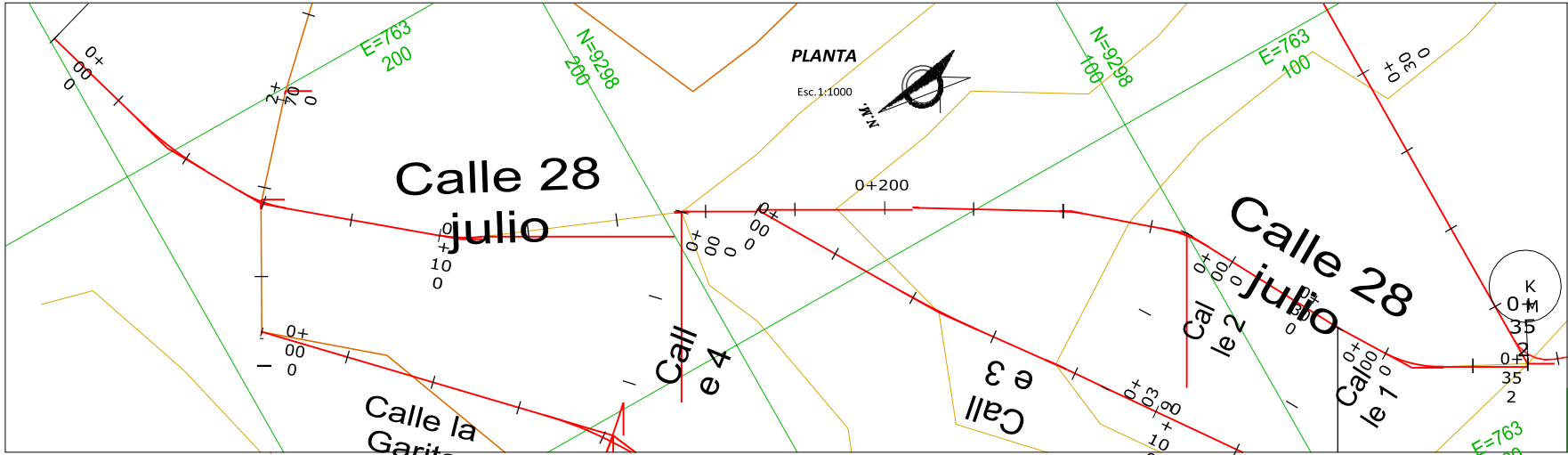
CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVA										
Nº CURVA	SENT	ANGULO	RADIO	TAN	LONG.	LONG. C.	EXTE.	FLECHA	P (%)	S/A
Pl:10	D	35°31'03"	30	9.61	18.84	18.60	1.50	1.43	8	0.5
Pl:11	D	44°19'27"	30	11.00	21.10	20.89	2.15	1.99	8	0.6
Pl:12	I	16°11'131"	30	4.27	8.57	8.48	0.30	0.30	8	0.5
Pl:13	D	23°12'57"	30	6.16	12.29	12.16	0.63	0.61	8	0.5
Pl:14	I	33°37'22"	30	9.06	17.78	17.60	1.34	1.28	8	0.5
Pl:15	D	40°00'29"	30	10.92	21.16	20.95	1.93	1.81	8	0.5
Pl:16	D	43°12'36"	30	11.88	22.87	22.62	2.27	2.11	8	0.5
Pl:17	D	36°23'34"	30	9.86	19.31	19.06	1.58	1.50	8	0.5
Pl:18	I	22°28'46"	30	5.96	11.95	11.77	0.59	0.58	8	0.6
Pl:19	D	43°49'30"	30	12.07	23.22	22.95	2.34	2.17	8	0.6
Pl:20	I	38°59'28"	30	10.62	20.72	20.42	1.82	1.72	8	0.6

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESIS:</b>	<b>UBICACIÓN:</b>	<b>ALUMNO(s):</b>	<b>ASESOR(s):</b>	<b>APROBÓ</b>	<b>JURADOS</b>			<b>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</b>	<b>ESCALA:</b>	<b>LAMINA N° :</b>
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE PERFIL CALLE PRINCIPAL KM 1+000-2+000	1/2000	<b>PP-02</b>  Dic. 2019
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019				
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				



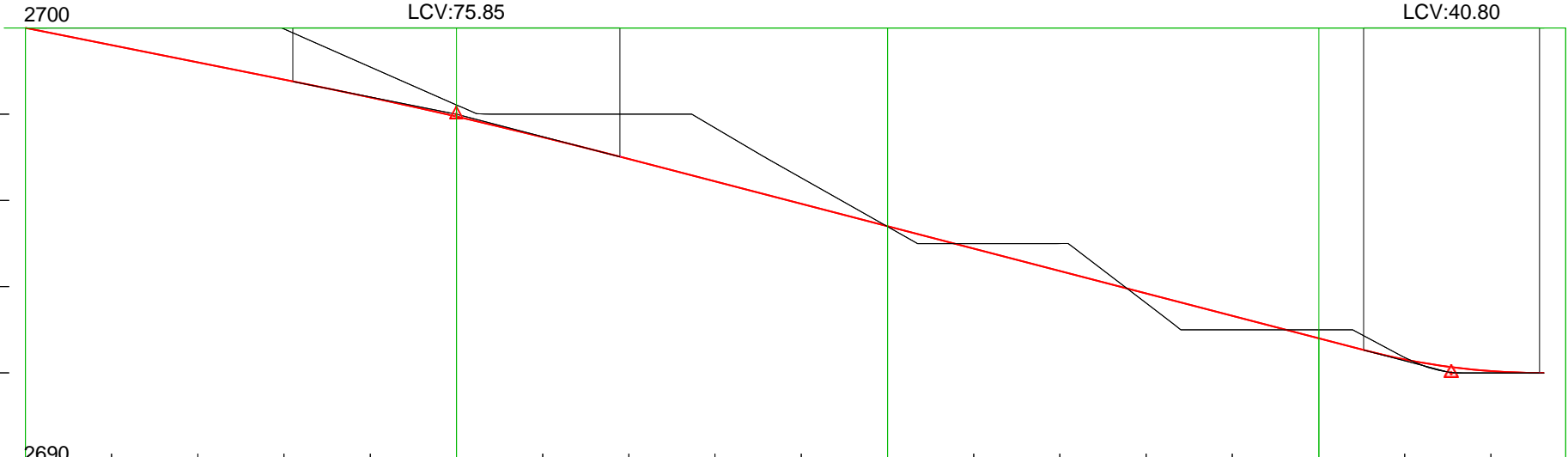






PERFIL LONGITUDINAL CALLE 28 JULIO. 0+000.00m - 0+352.30m  
PIV PROG.:0+100.00      PIV PROG.:0+330.82  
PIV ELEV:2698.00      PIV ELEV:2692.00  
LCV:75.85      LCV:40.80

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



LONGITUD Y PENDIENTE	-2.00%EN 62.08m										-2.60%EN 172.50m										0.00%EN 21.48m											
COTA SUB-RASANTE	2700.00	2700.00	2699.60	2699.20	2698.80	2698.39	2697.94	2697.47	2696.96	2696.44	2695.92	2695.40	2694.88	2694.36	2693.84	2693.32	2692.80	2692.31	2692.04													
COTA TERRENO	2700.00	2700.00	2700.00	2699.97	2699.09	2698.21	2698.00	2698.00	2697.68	2696.52	2695.39	2695.00	2695.00	2693.62	2693.00	2693.00	2692.36	2692.00														
ALINEAMIENTO																																
KILOMETRAJE	0+000	0+100										0+200										0+300										0+352.30

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero

APROBÓ

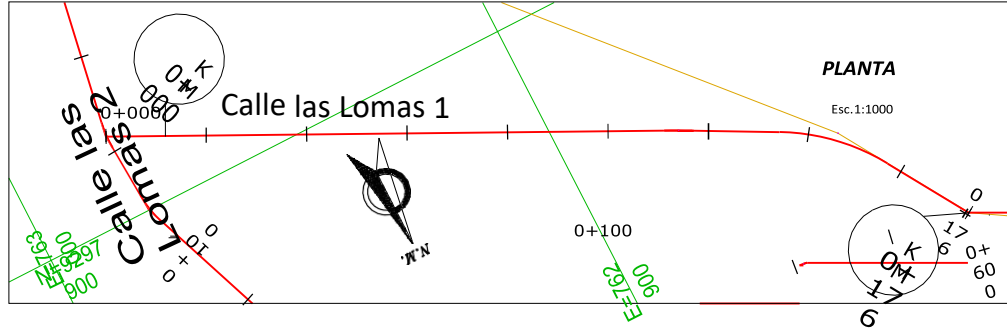
JURADOS		FECHA	DESCRIPCIÓN
Nº			
01	Dic. 2019		
02	Dic. 2019		
03	Dic. 2019		
04	Dic. 2019		

DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
  
PLANO DE  
PERFIL CALLE  
28 DE JULIO

ESCALA:  
1/1000  
FECHA:  
Dic. 2019

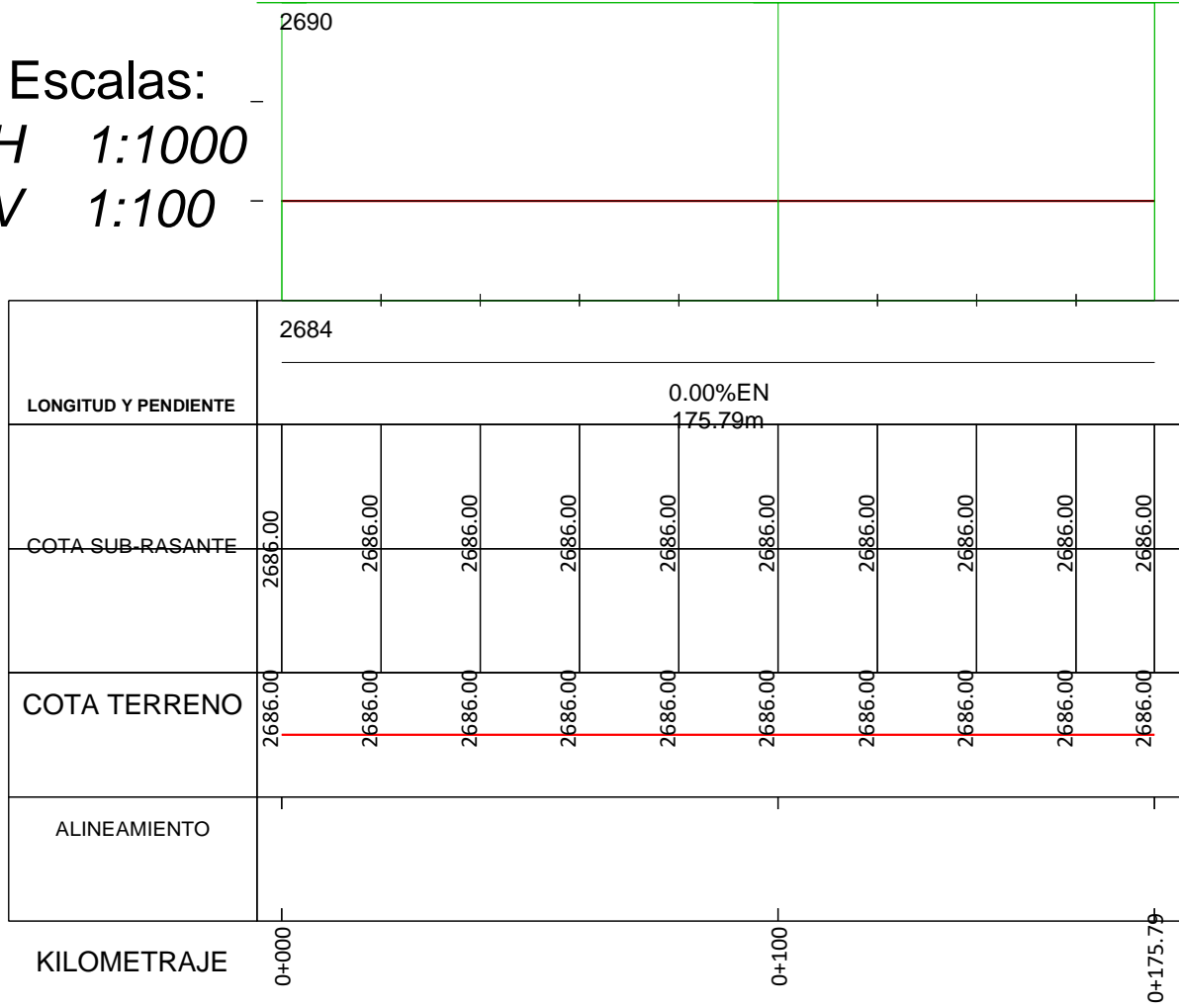
LAMINA Nº :

PP-05

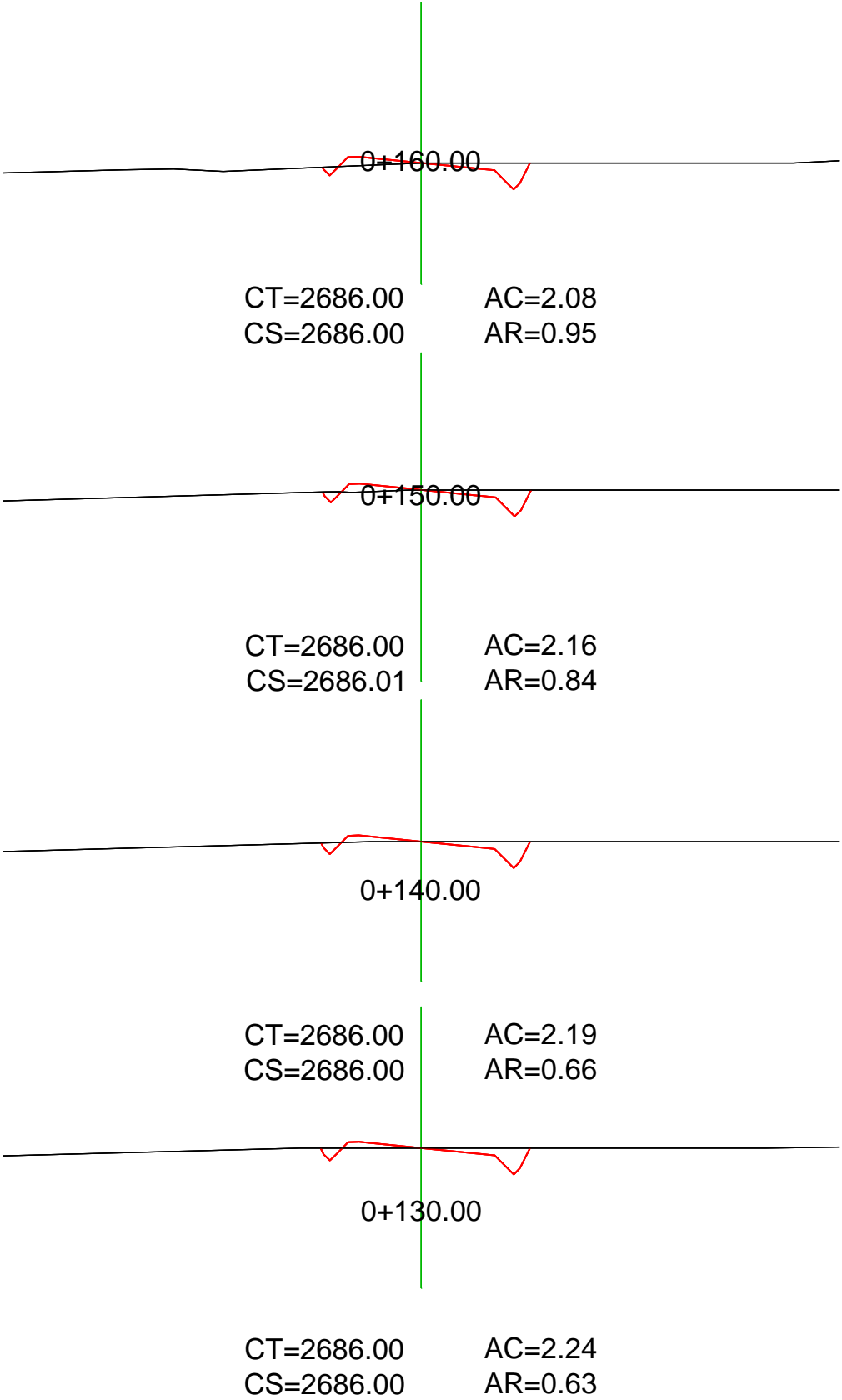
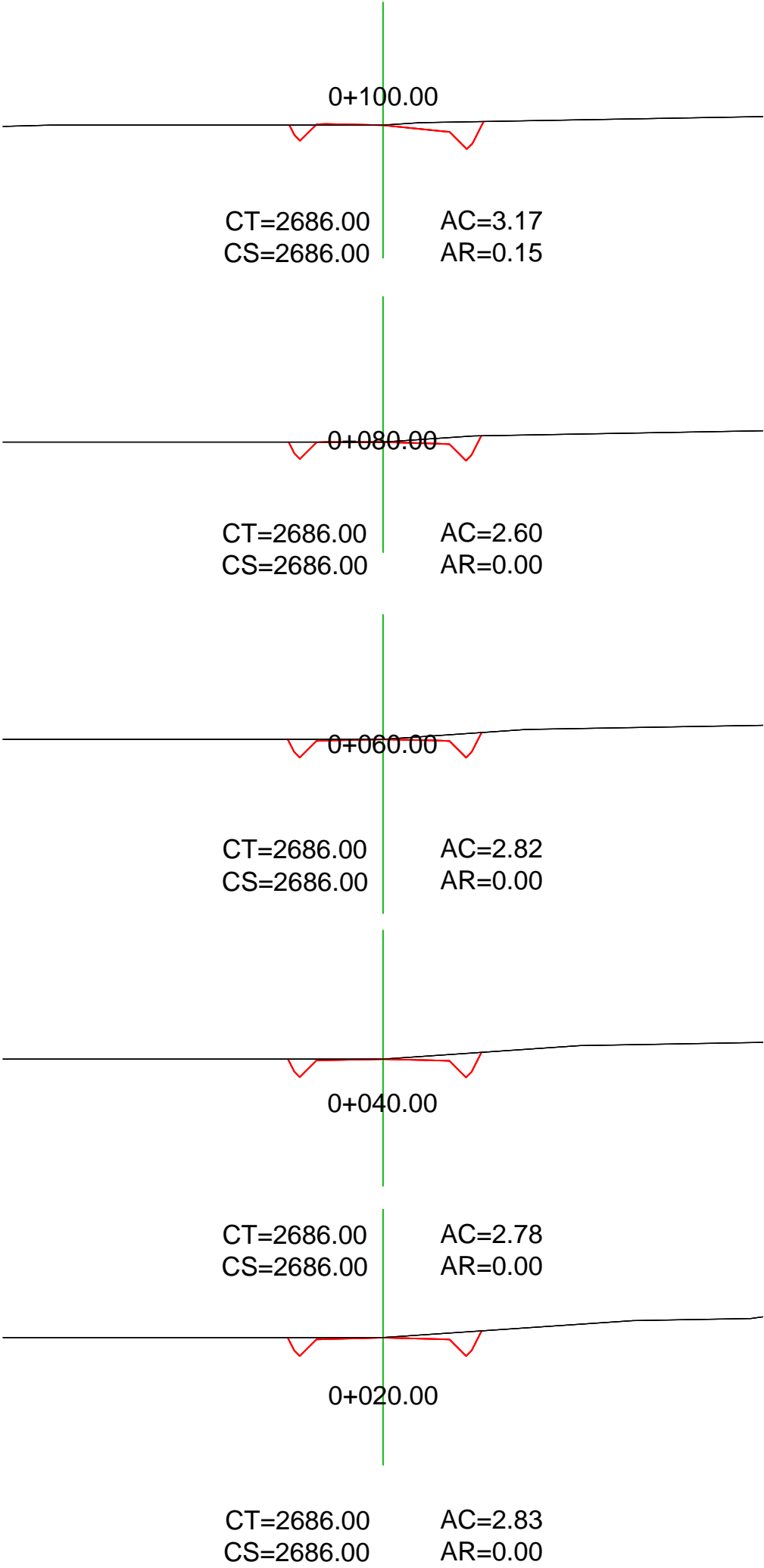


PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOMAS 1. 0+000.00m - 0+175.79m

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



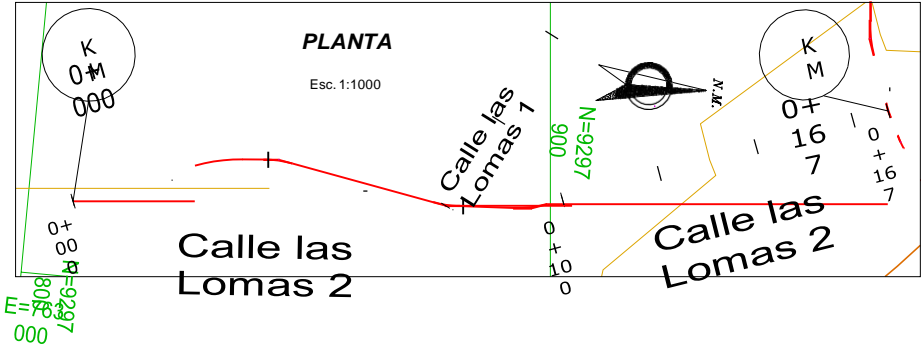
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200

	TESIS: "Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	UBICACIÓN: Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	ALUMNO(s): Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	ASESOR(s): 1. Mg. Ing. José Benjamín, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000 FECHA: Dic. 2019	LAMINA N° : PPS-01
						N°	FECHA	DESCRIPCIÓN			
						01	Dic. 2019				
						02	Dic. 2019				
						03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				





PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOMAS 2. 0+000.00m - 0+167.24m

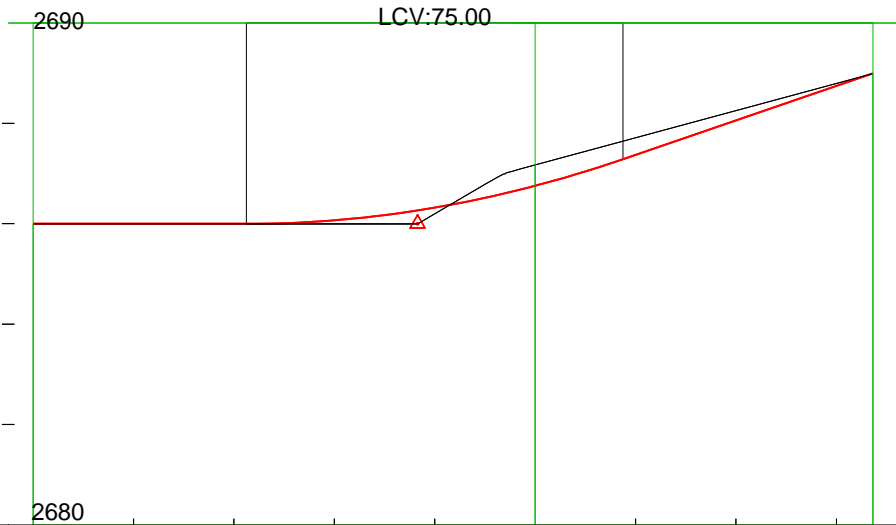
PIV PROG.:0+080.00

PIV ELEV:2686.00

Escalas:

H 1:1000

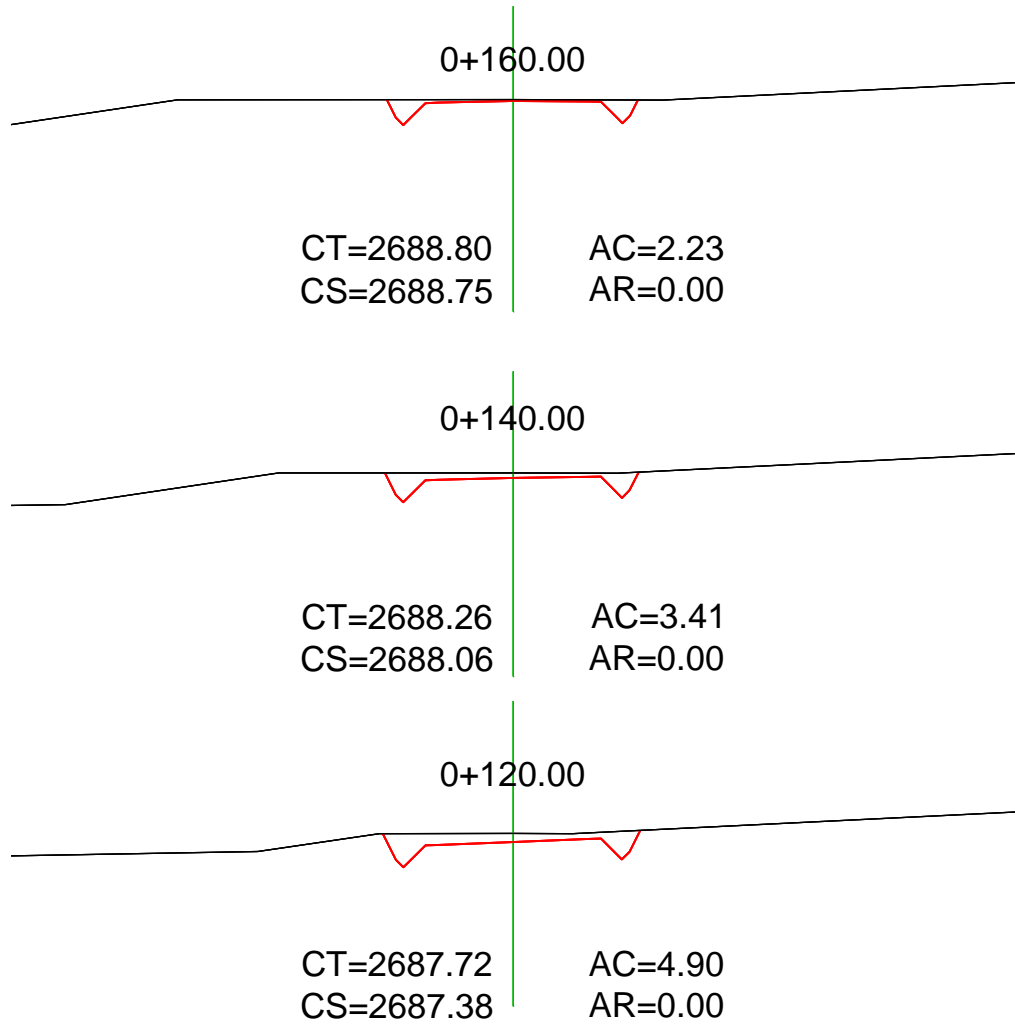
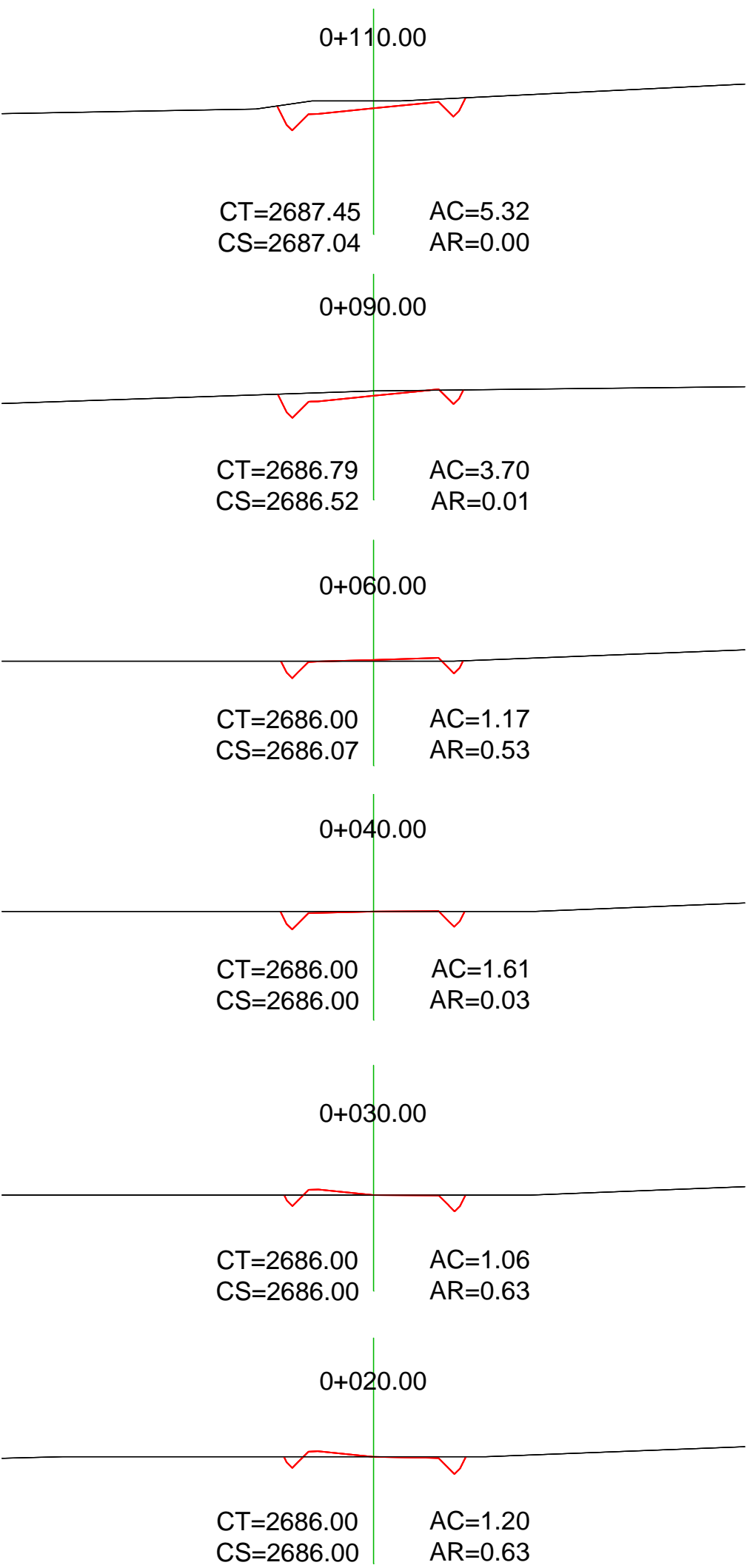
V 1:100




LONGITUD Y PENDIENTE	0.00%EN 80.00m					3.44%EN 87.24m				
	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+167.24
COTA SUB-RASANTE	2686.00	2686.00	2686.00	2686.07	2686.32	2686.76	2687.38	2688.06	2688.75	2689.00
COTA TERRENO	2686.00	2686.00	2686.00	2686.00	2686.20	2687.18	2687.72	2688.26	2688.80	2689.00
ALINEAMIENTO										
KILOMETRAJE	0+000					0+100				0+167.24

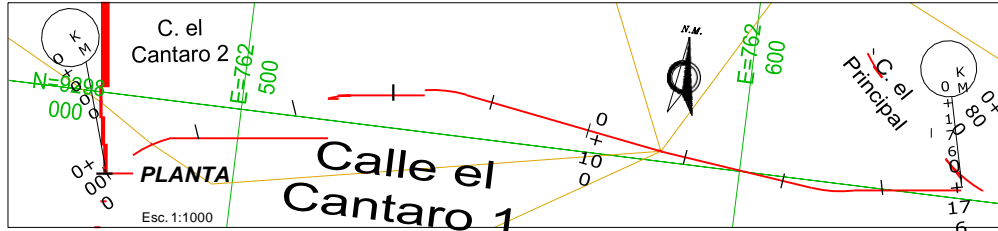
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



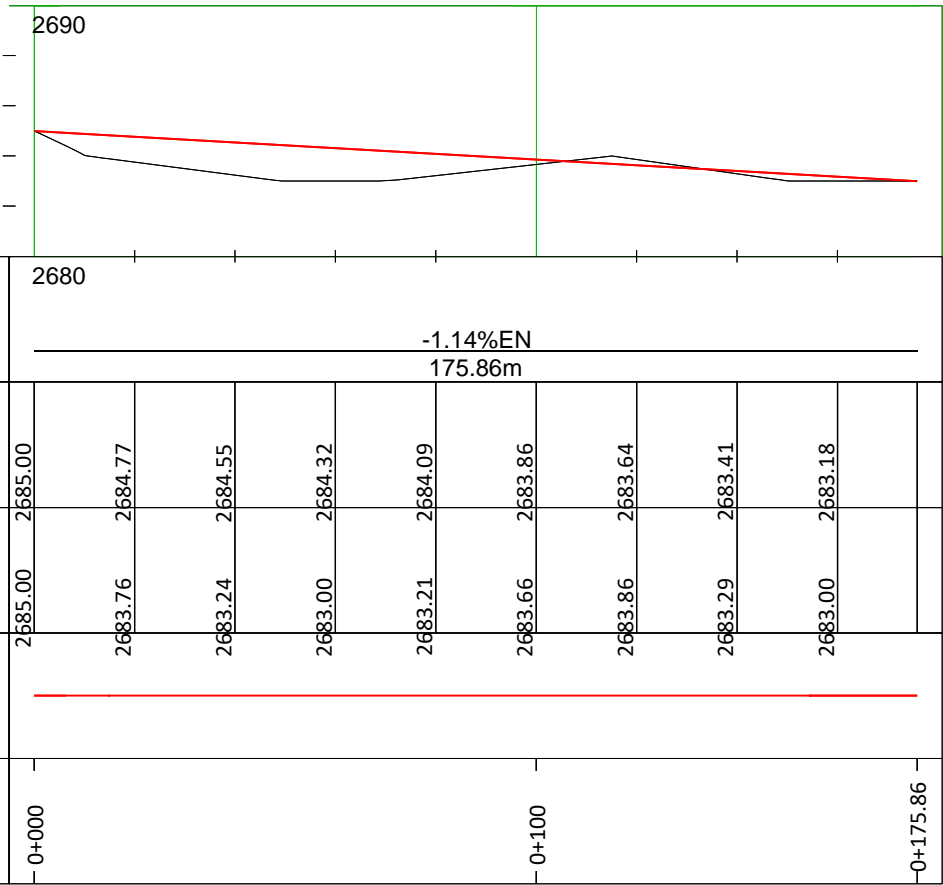
Esc. 1:200

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	1/1000	PPS-02
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019			Dic. 2019	
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
			04	Dic. 2019							

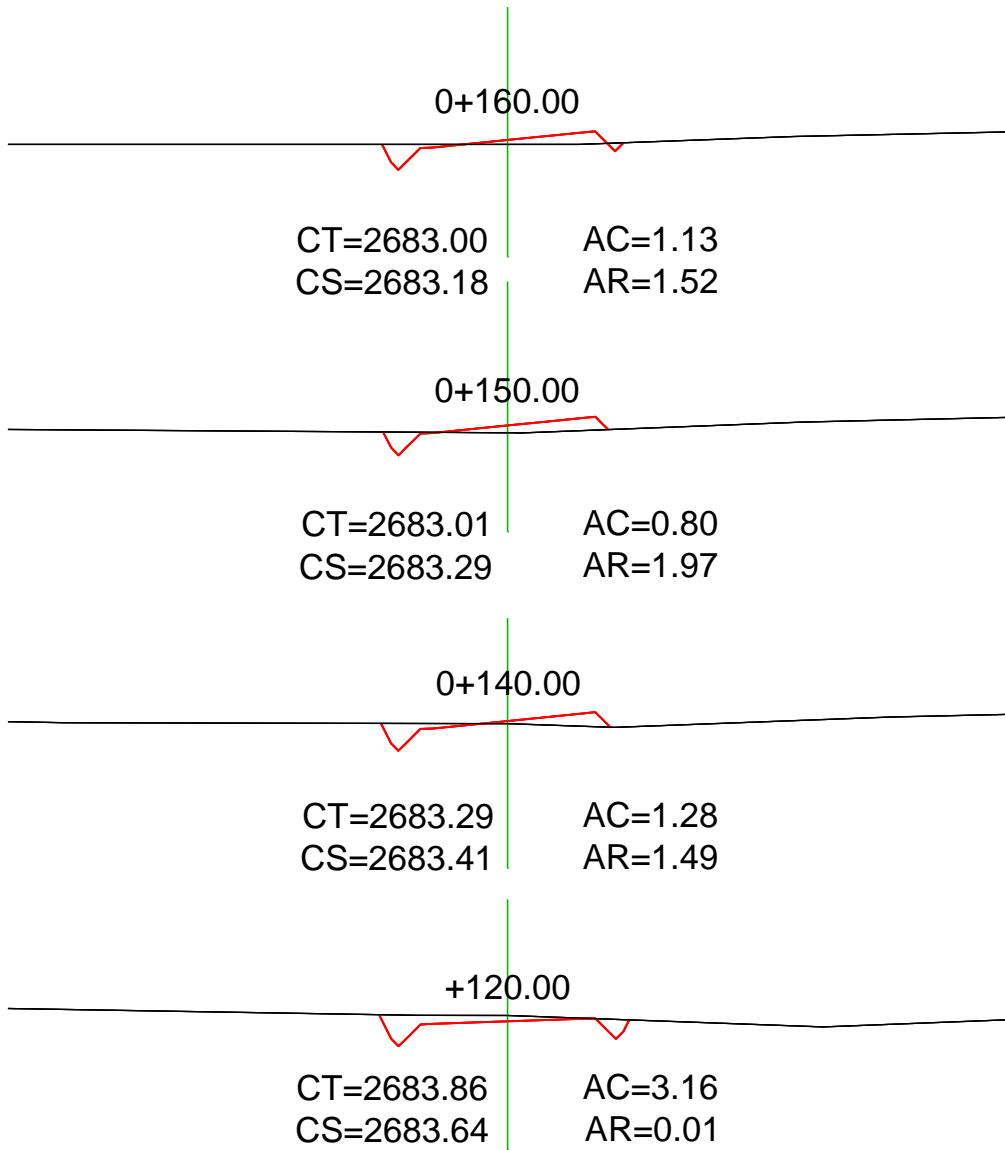
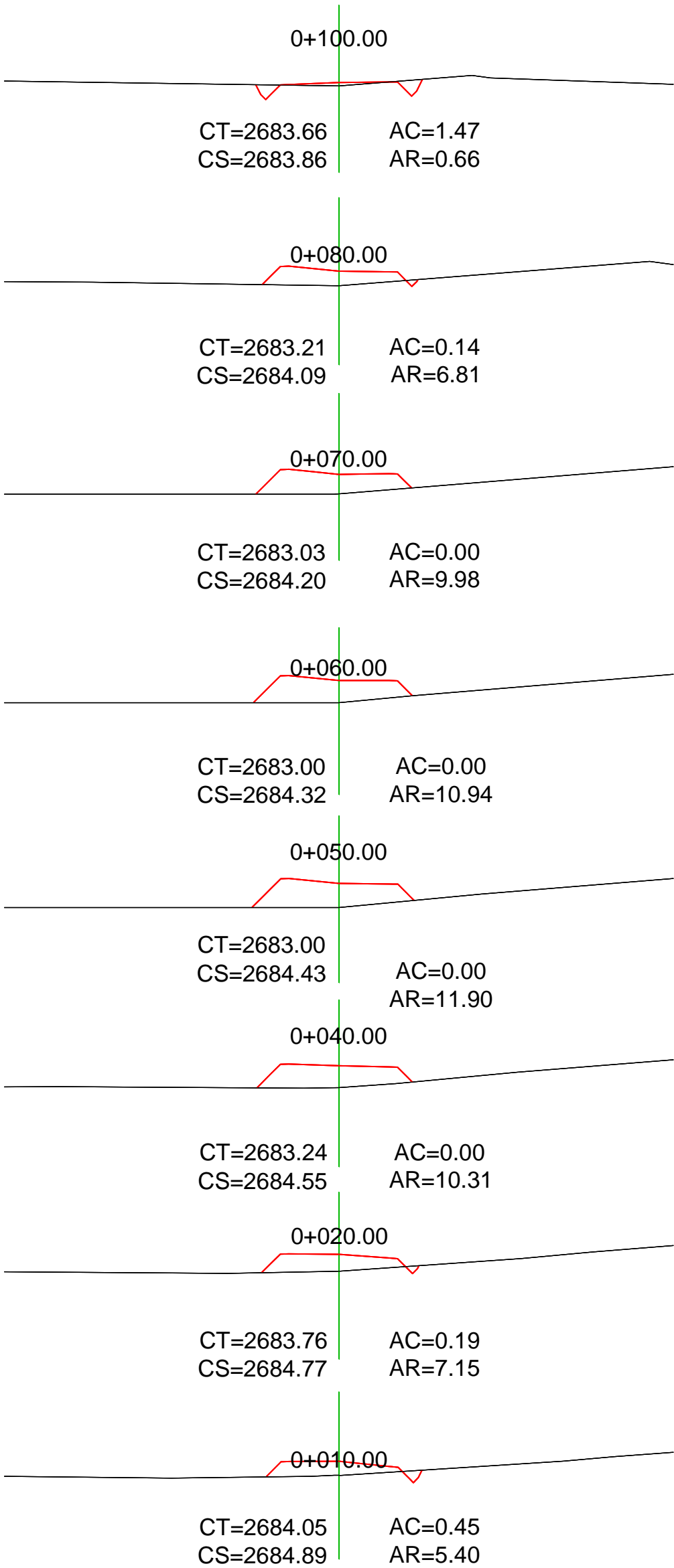


PERFIL LONGITUDINAL CALLE EL CANTARO 1. 0+000.00m - 0+175.86m


Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100

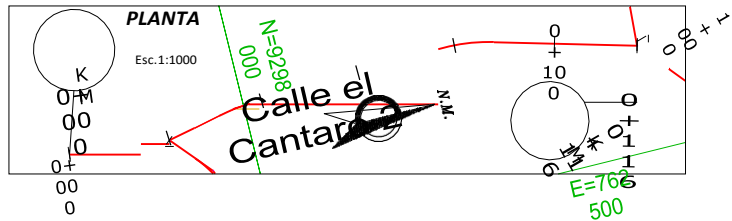


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



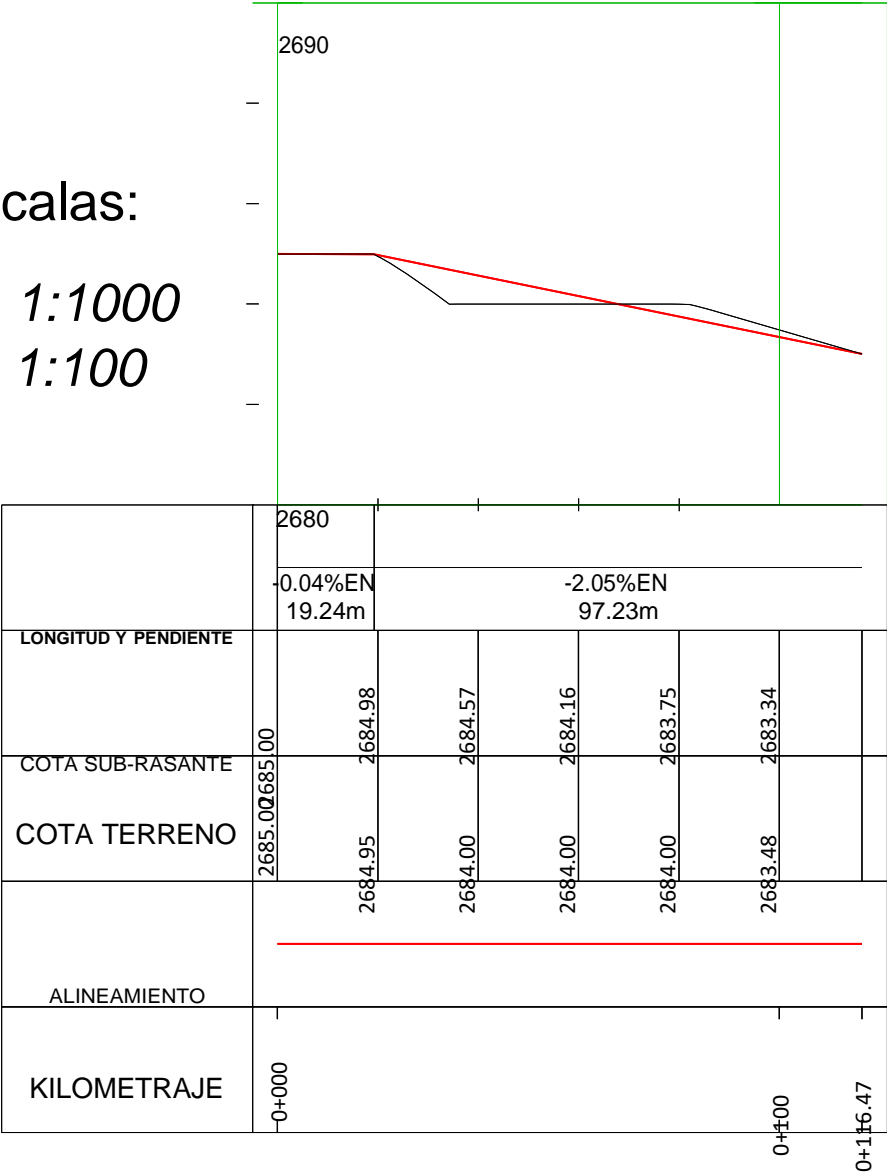
Esc. 1:200

	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	1/1000	PPS-03
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019			Dic. 2019	
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				

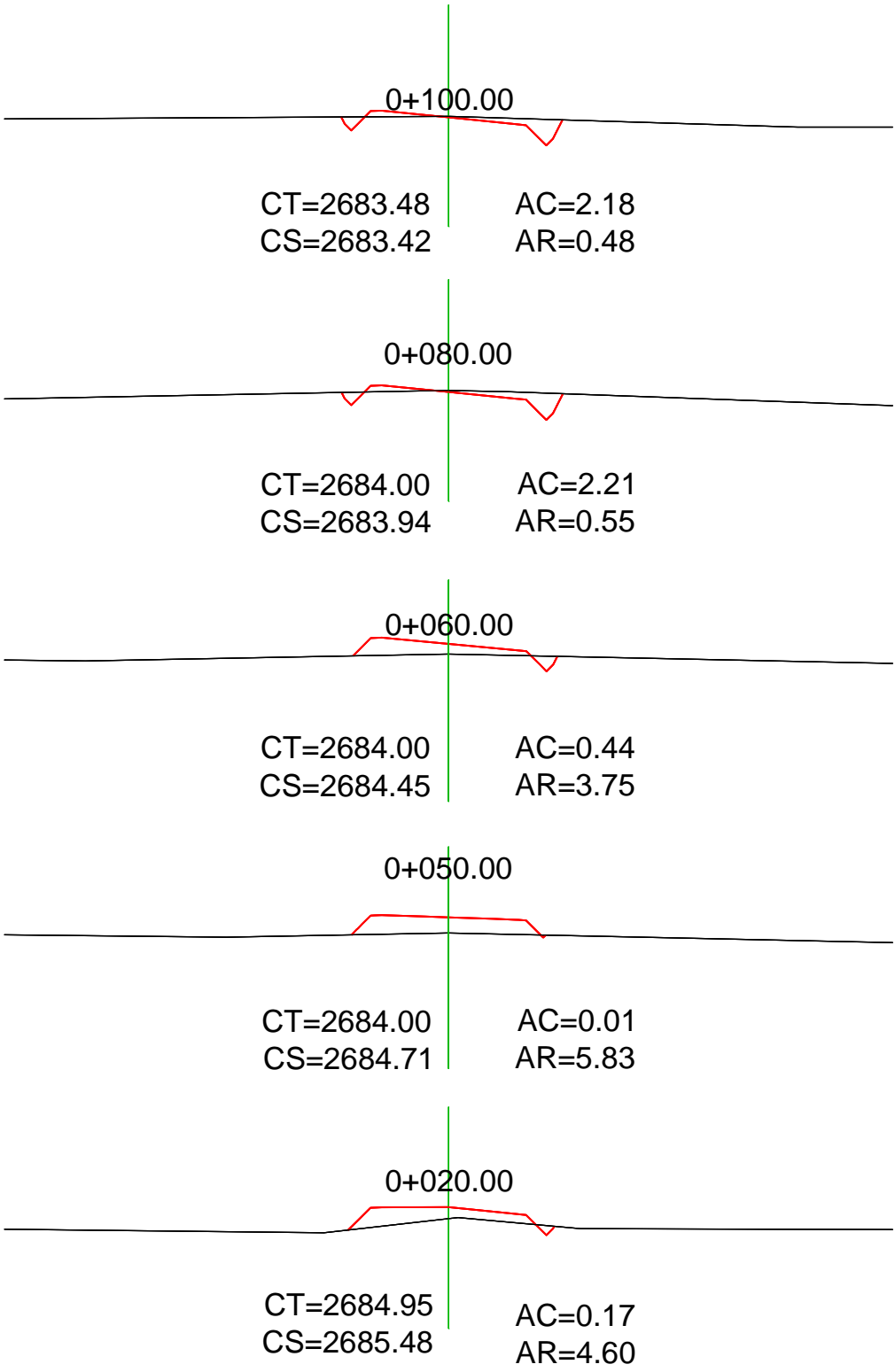


PERFIL LONGITUDINAL CALLE EL CANTARO 2. 0+000.00m - 0+116.47m

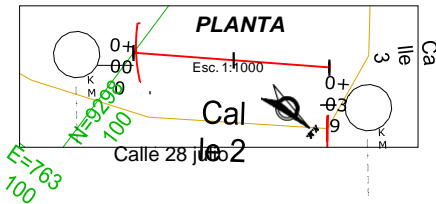
Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL

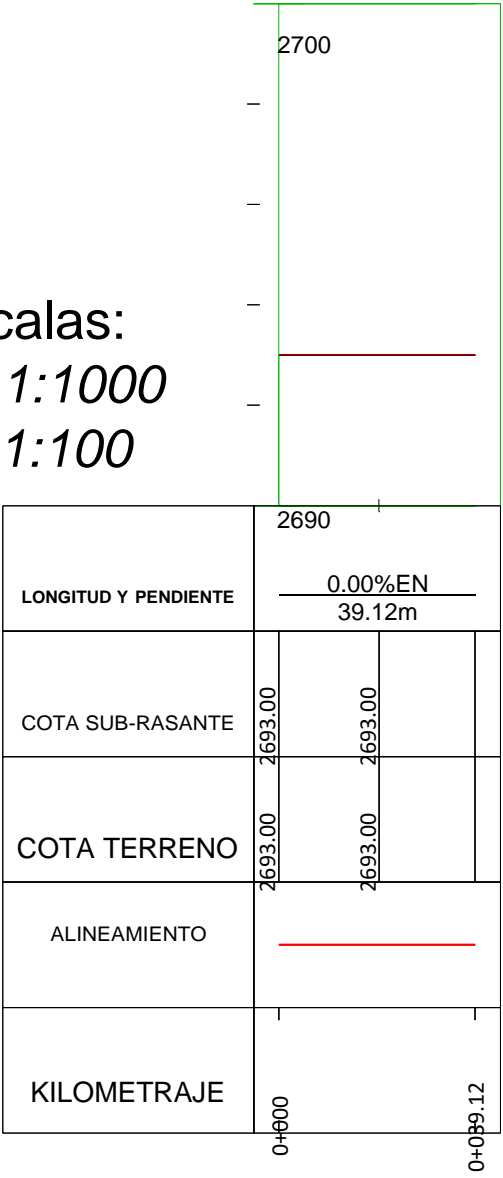


Esc. 1:200

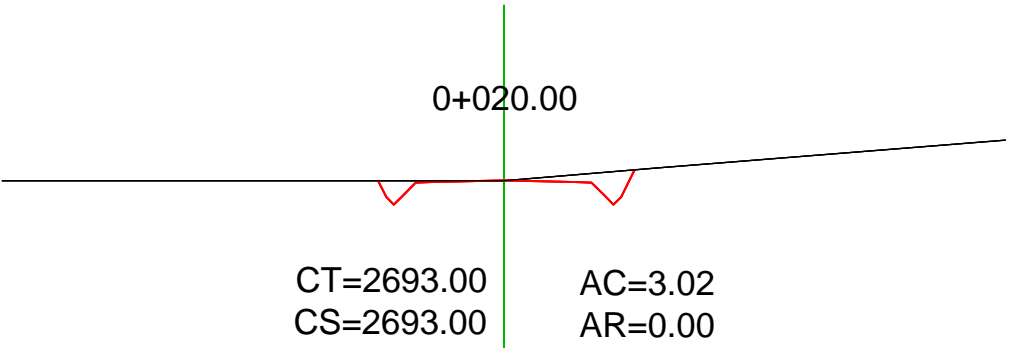


PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2. 0+000.00m - 0+039.12m

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

N°	FECHA
01	Dic. 2019
02	Dic. 2019
03	Dic. 2019
04	Dic. 2019

JURADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE  
PERFIL Y  
SECCIONES

ESCALA:

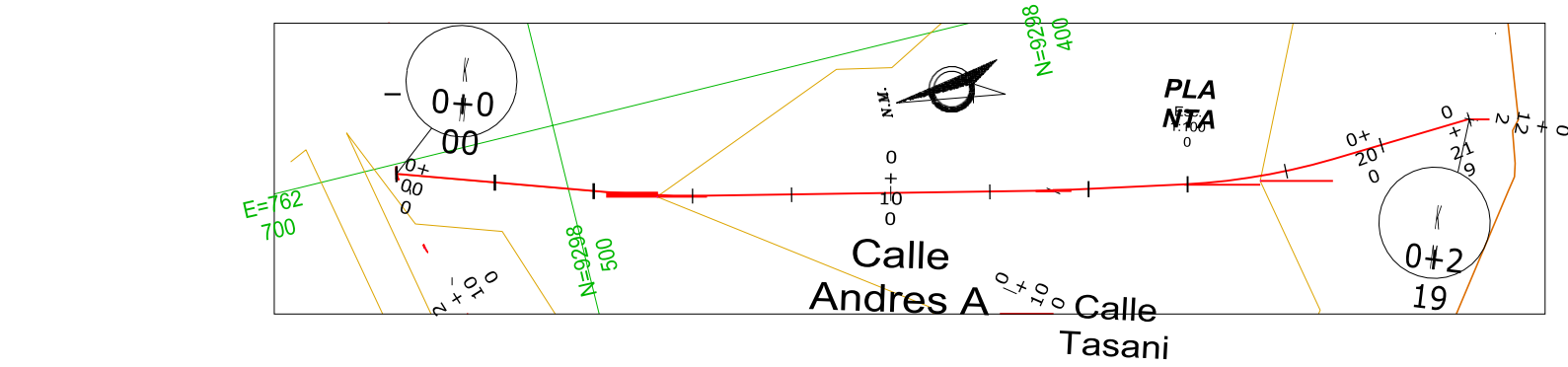
1/1000

FECHA:

Dic. 2019

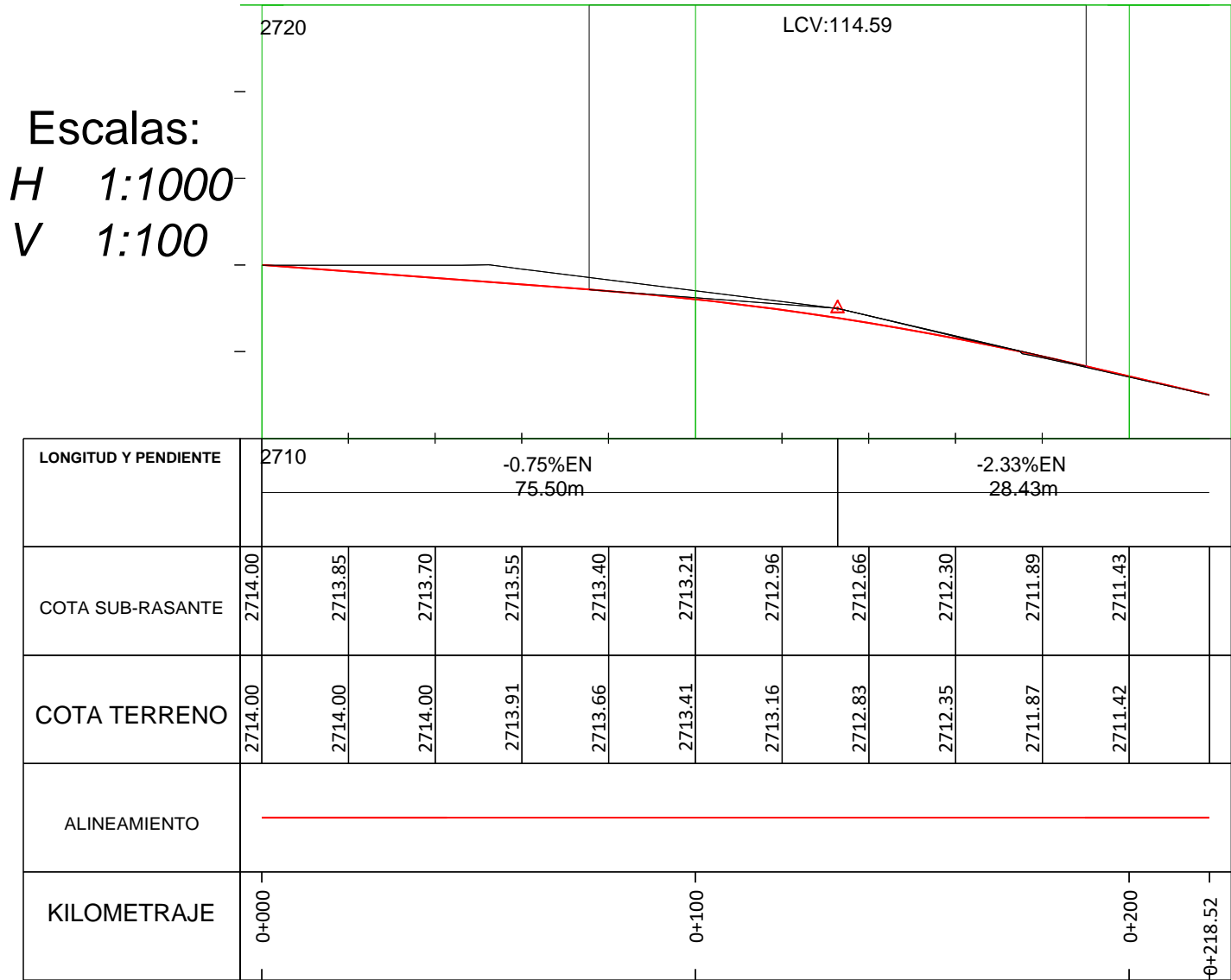
LAMINA N° :

PPS-04

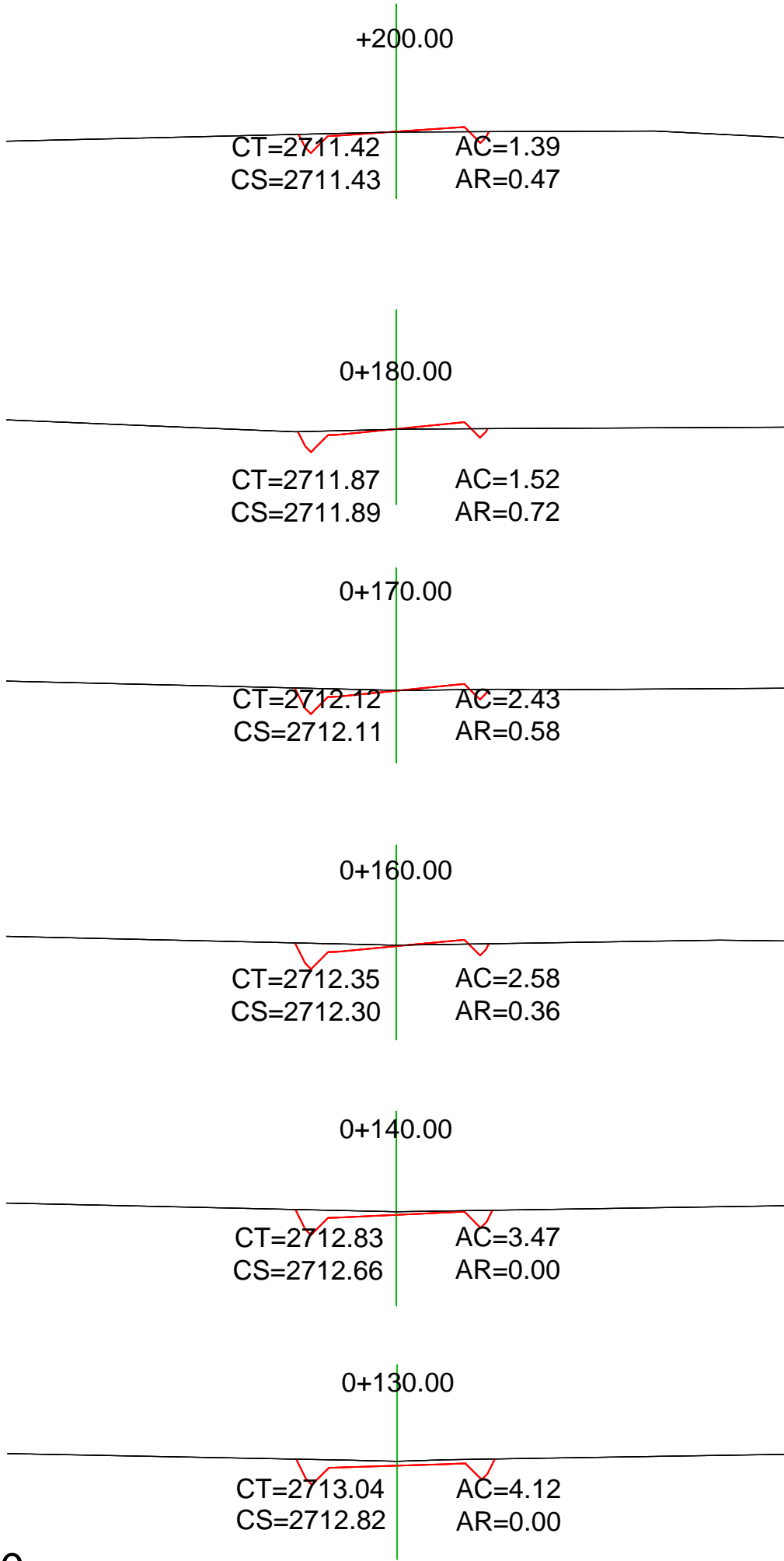
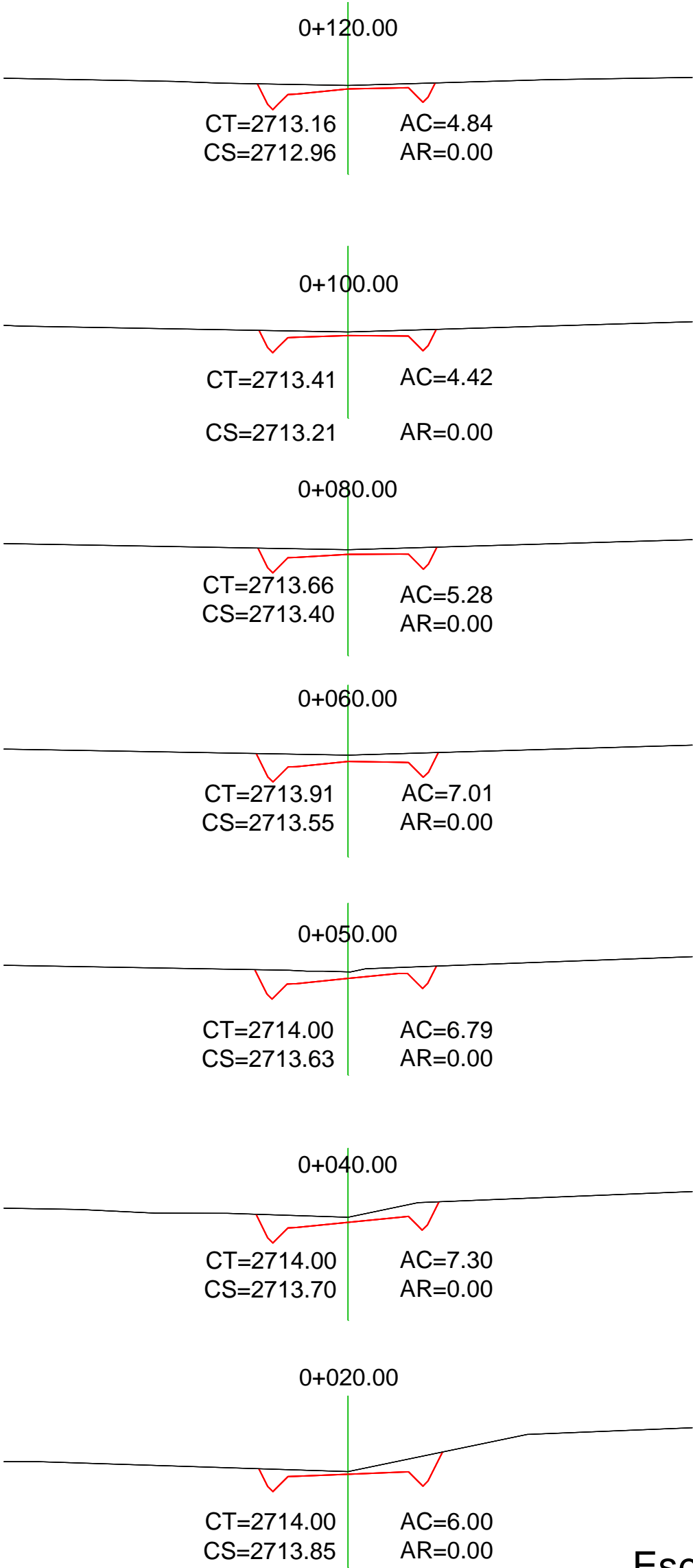


PERFIL LONGITUDINAL CALLE ANDRES A. 0+000.00m - 0+218.52m  
PIV PROG.:0+132.79  
PIV ELEV:2713.00

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100

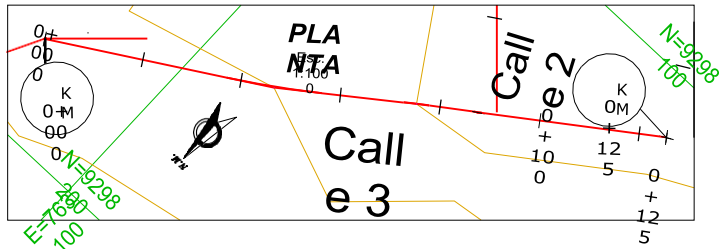


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



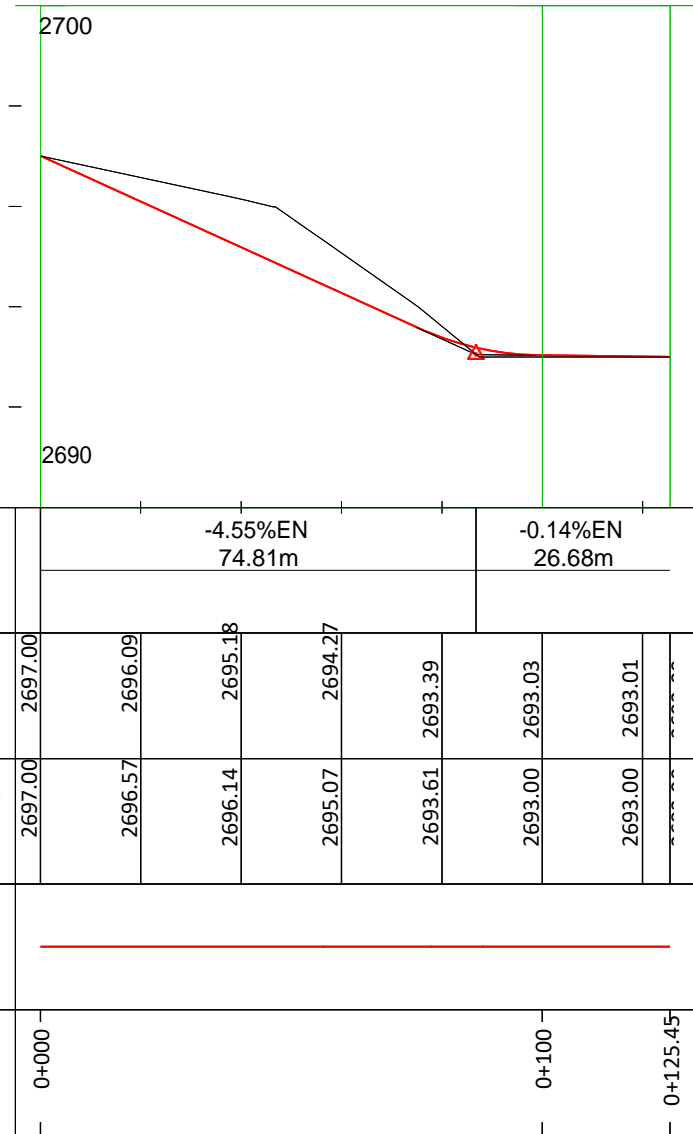
Esc. 1:200

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	UBICACIÓN:	Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	ALUMNO(s):	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	ASESOR(s):	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	ESCALA:	1/1000 FECHA: Dic. 2019	LAMINA N° :  PPS-05
											N°	FECHA	DESCRIPCIÓN					
											01	Dic. 2019						
											02	Dic. 2019						
											03	Dic. 2019						
											04	Dic. 2019						



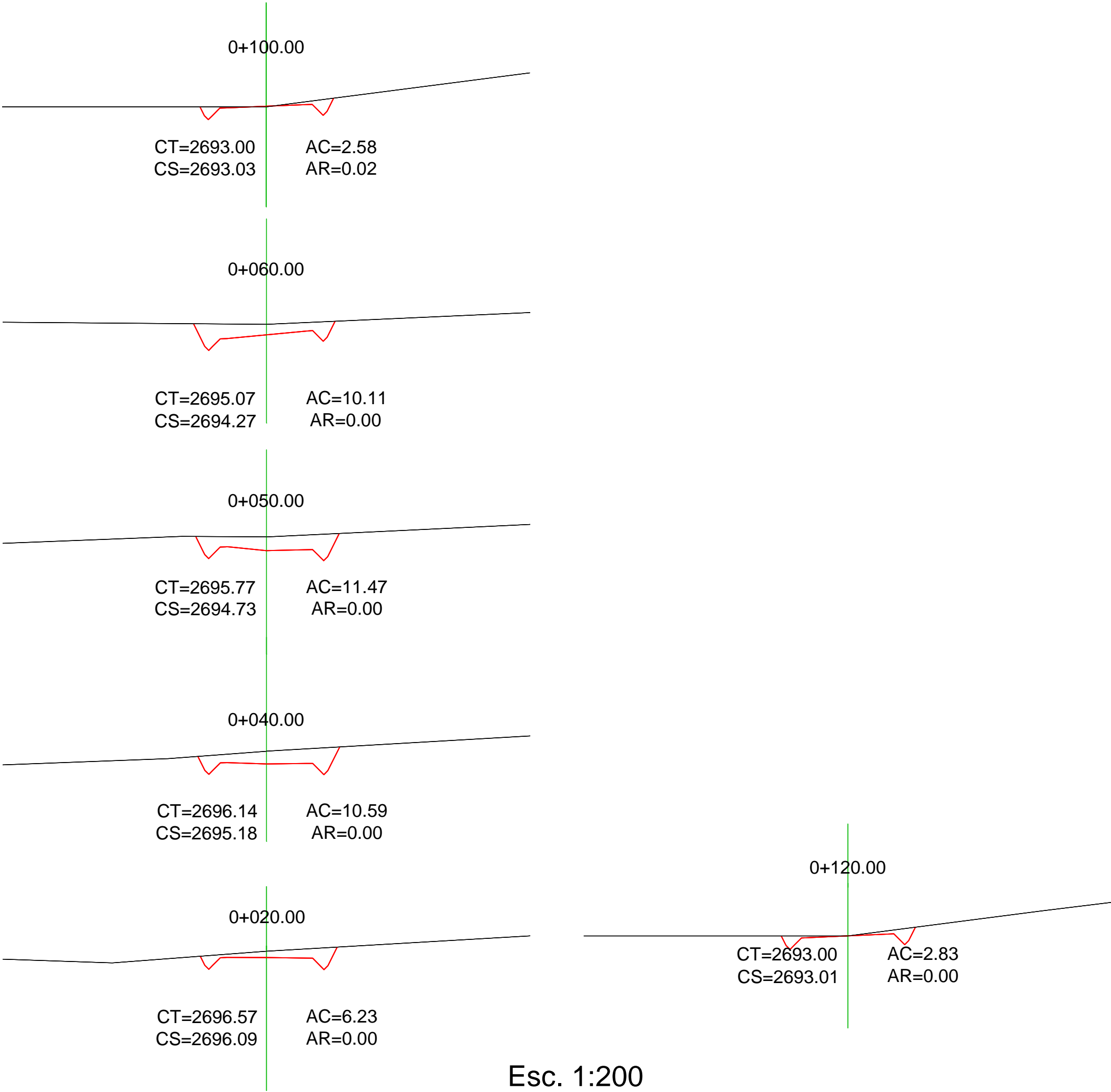
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 3. 0+000.00m - 0+125.45m

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



LONGITUD Y PENDIENTE	-4.55%EN 74.81m						-0.14%EN 26.68m		
	2697.00	2696.09	2695.18	2694.27	2693.39	2693.03	2693.01	2693.01	2693.01
COTA SUB-RASANTE	2697.00	2696.09	2695.18	2694.27	2693.39	2693.03	2693.01	2693.01	2693.01
COTA TERRENO	2697.00	2696.57	2696.14	2695.07	2693.61	2693.00	2693.00	2693.00	2693.00
ALINEAMIENTO									
KILOMETRAJE	0+000							0+100	0+125.45

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

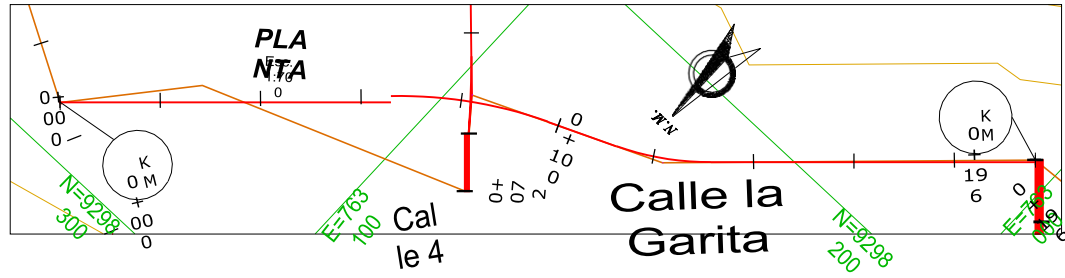
1. Mg. Ing. José Benjamín, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS		
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Dic. 2019	
02	Dic. 2019	
03	Dic. 2019	
04	Dic. 2019	

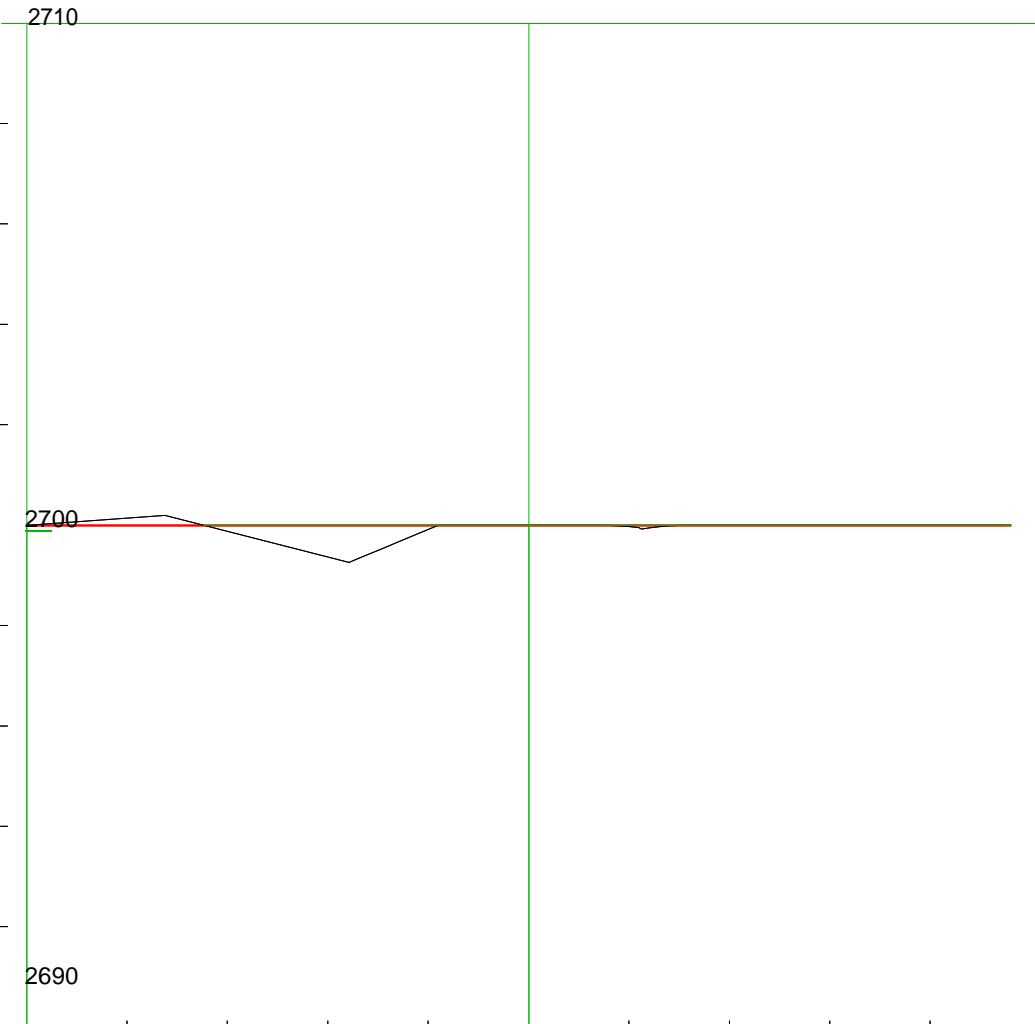
DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA Nº :
PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	1/1000	PPS-06
	FECHA:	
	Dic. 2019	





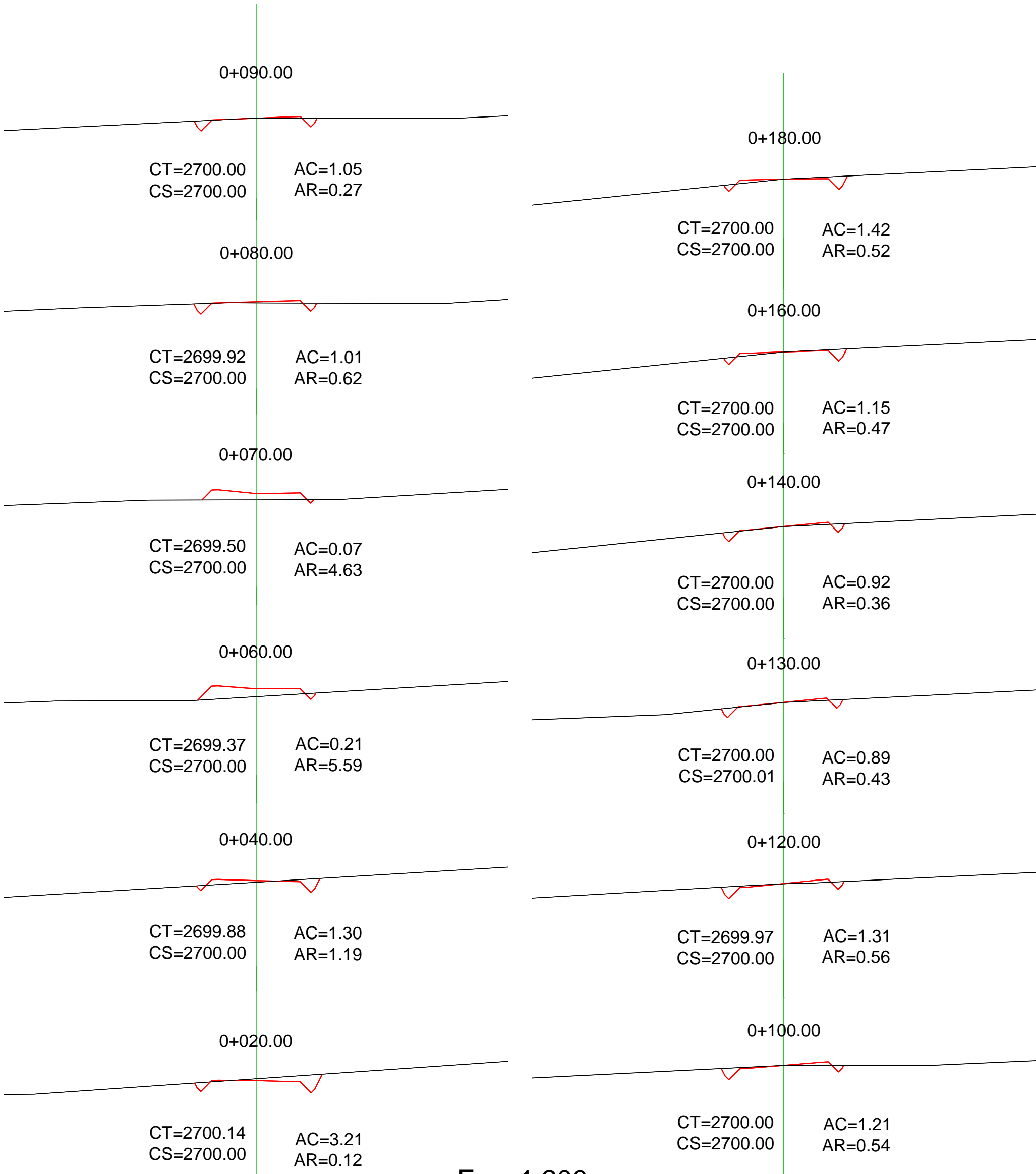
PERFIL LONGITUDINAL CALLE LA GARITA 0+000.00m - 0+196.08m

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



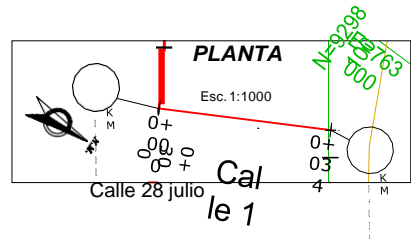
LONGITUD Y PENDIENTE	0.00%EN 196.08m										
COTA SUB-RASANTE	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00
COTA TERRENO	2700.00	2700.14	2699.88	2699.37	2699.92	2700.00	2699.97	2700.00	2700.00	2700.00	2700.00
ALINEAMIENTO											
KILOMETRAJE	0+000										0+196.08

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200

	TESIS: "Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	UBICACIÓN: Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	ALUMNO(s): Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	ASESOR(s): 1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000 FECHA: Dic. 2019	LAMINA N° : PPS-07
						N°	FECHA	DESCRIPCIÓN			
						01	Dic. 2019				
						02	Dic. 2019				
						03	Dic. 2019				



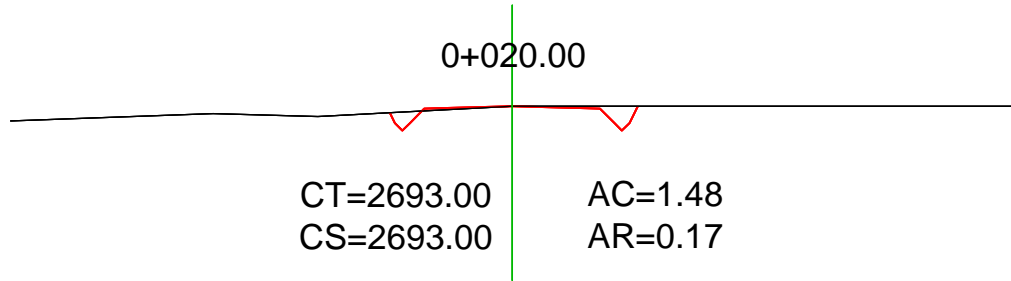
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 1. 0+000.00m - 0+034.48m

Escalas:  
H 1:1000

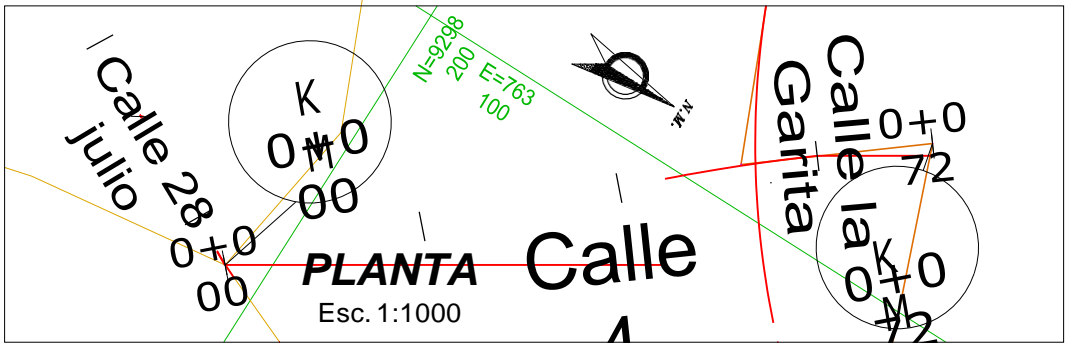
V 1:100

LONGITUD Y PENDIENTE	2692		
	0.00%EN 34.48m		
COTA SUB-RASANTE	2693.00	2693.00	2693.00
COTA TERRENO	2693.00	2693.00	2693.00
ALINEAMIENTO			
KILOMETRAJE	0+000	0+034.48	

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200



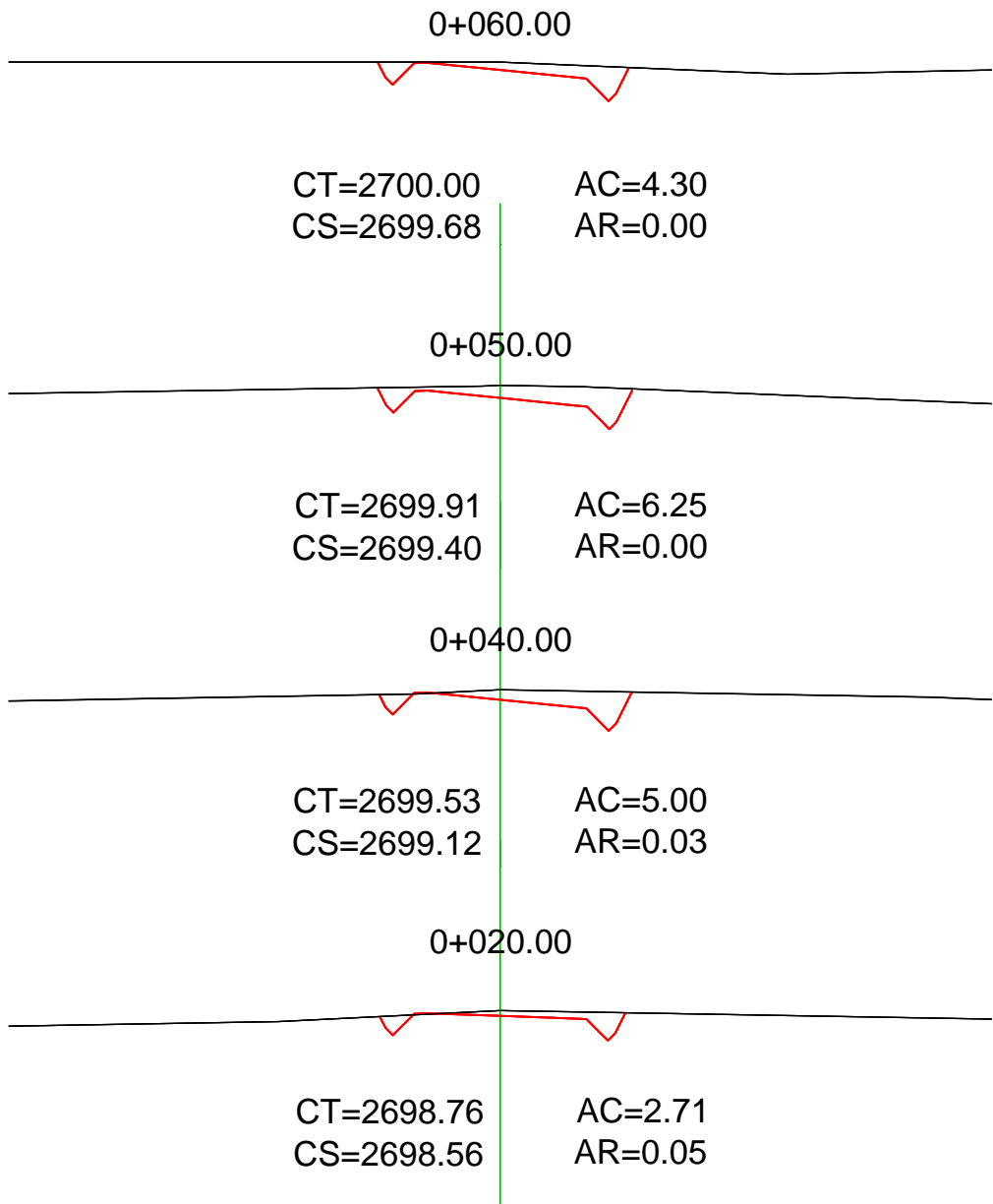
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 4. 0+000.00m - 0+071.55m

Escalas:  
H 1:1000

V 1:100

LONGITUD Y PENDIENTE	2690			
	2.80%EN 71.55m			
COTA SUB-RASANTE	2698.00	2698.56	2699.12	2699.68
COTA TERRENO	2698.00	2698.76	2699.53	2700.00
ALINEAMIENTO				
KILOMETRAJE	0+000	0+071.55		

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS

Nº	FECHA
01	Dic. 2019
02	Dic. 2019
03	Dic. 2019
04	Dic. 2019

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE  
PERFIL Y  
SECCIONES

ESCALA:

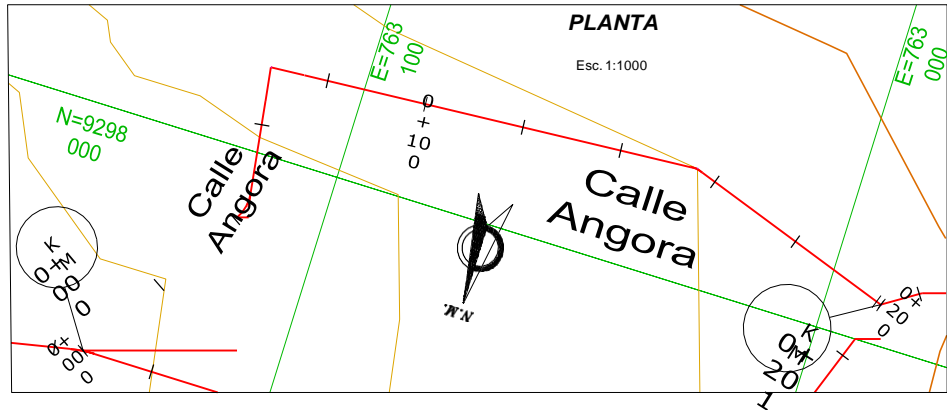
1/1000

FECHA:

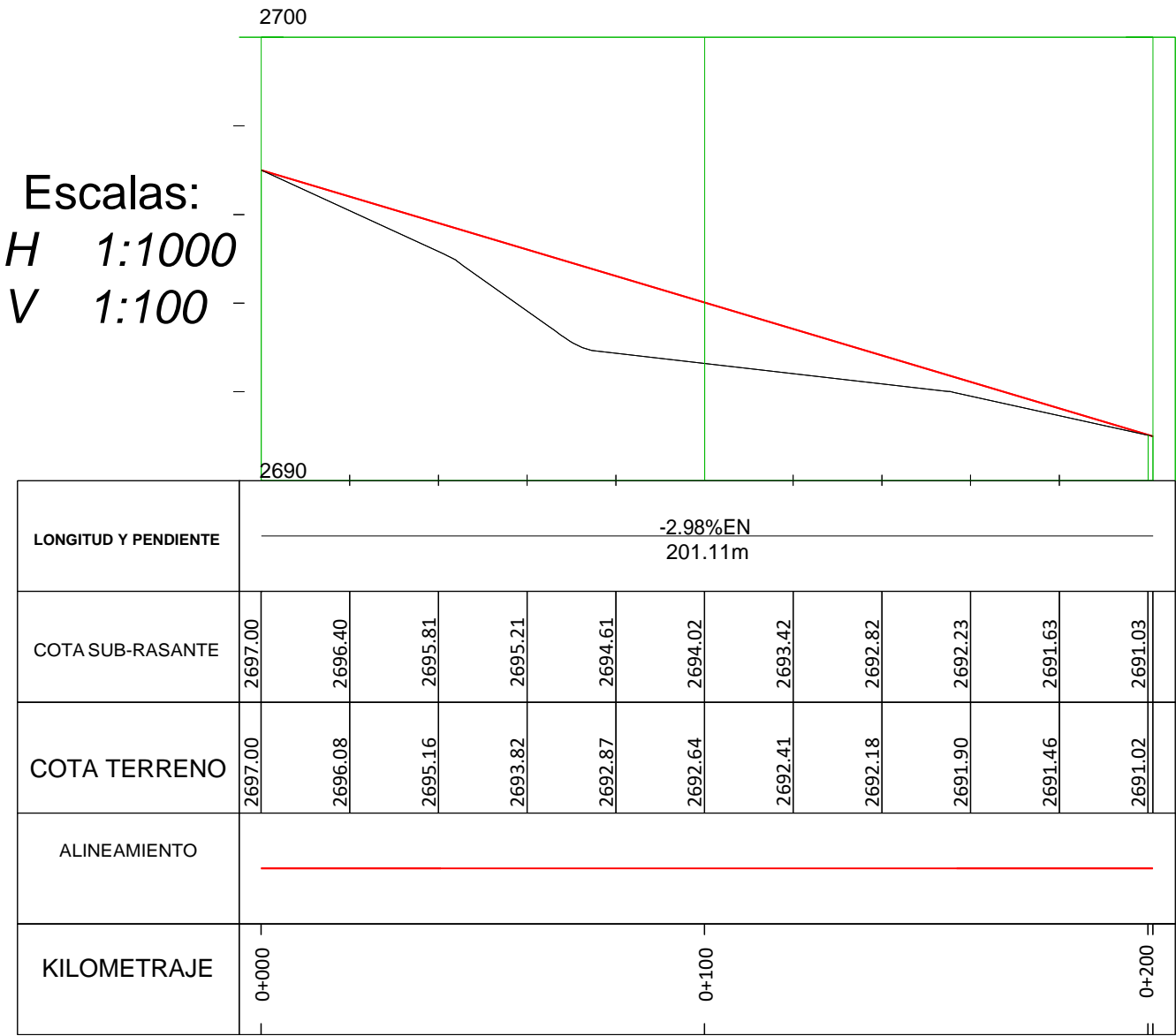
Dic. 2019

LAMINA Nº :

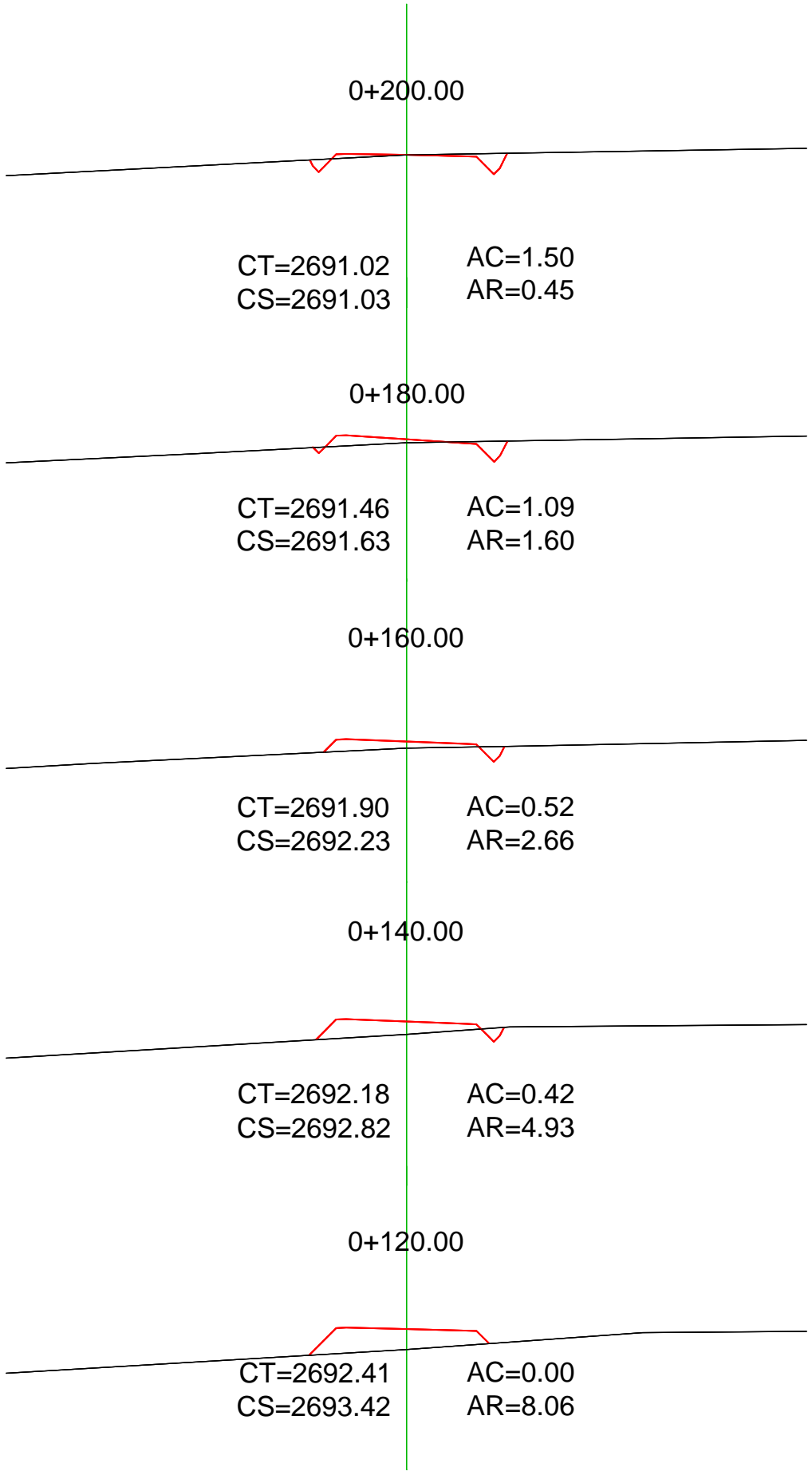
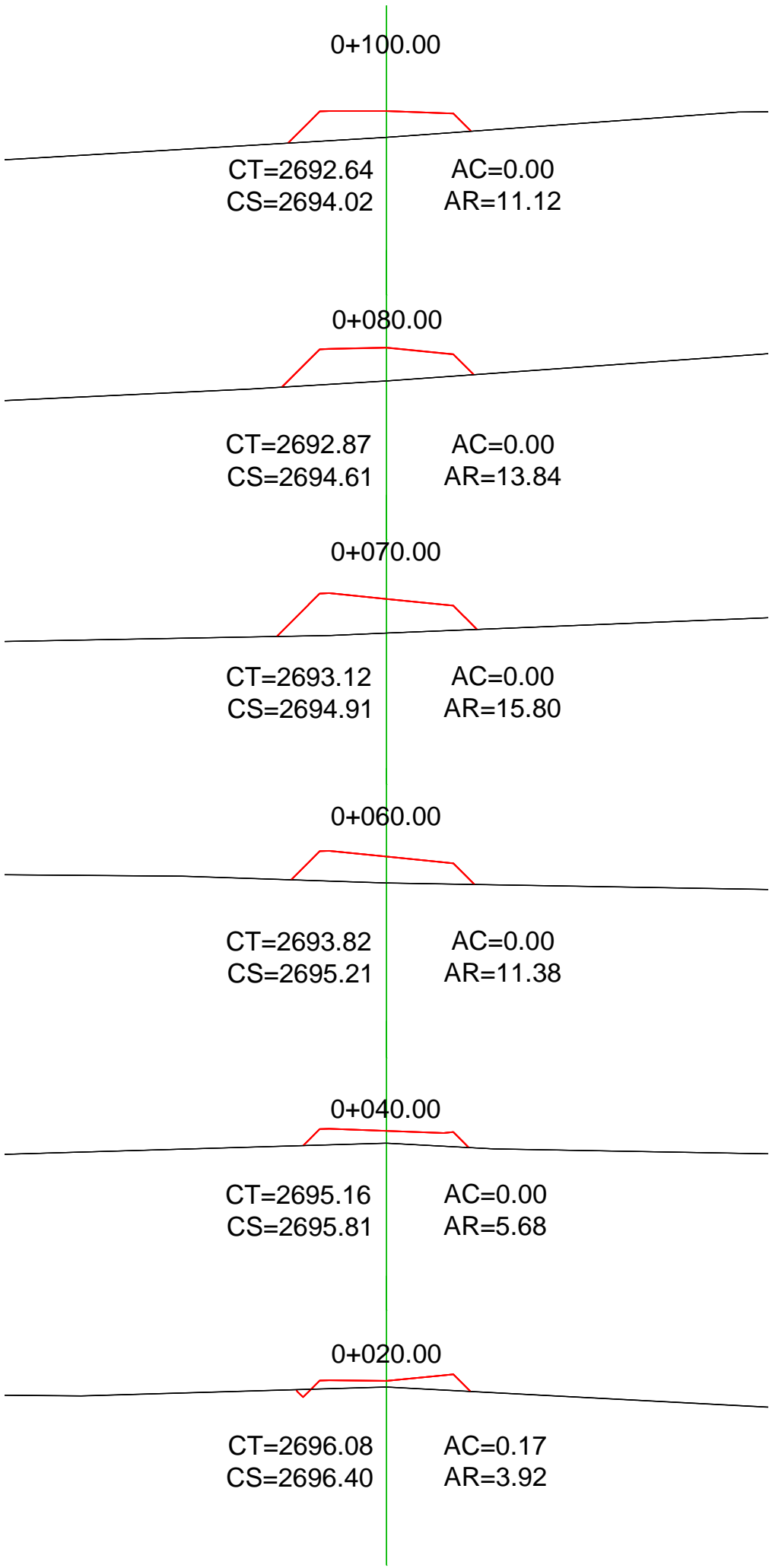
PPS-08



PERFIL LONGITUDINAL CALLE ANGORA. 0+000.00m - 0+201.11m



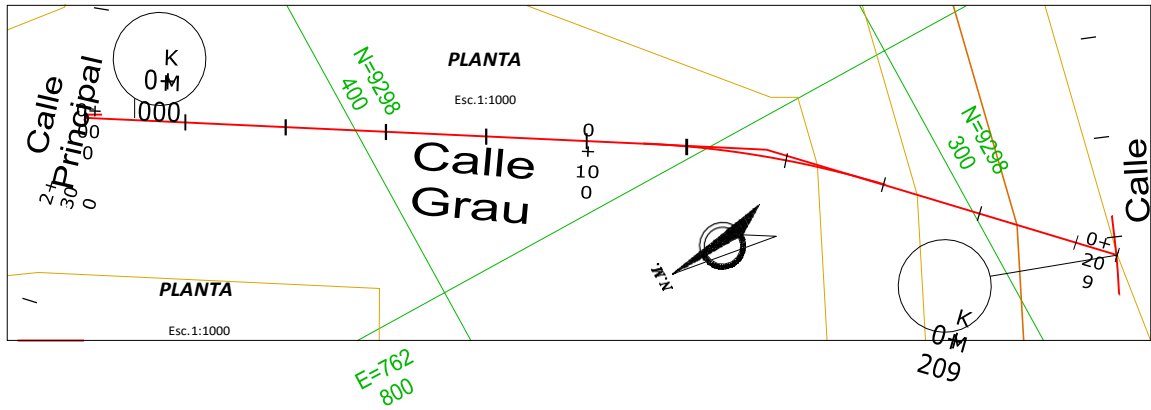
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200

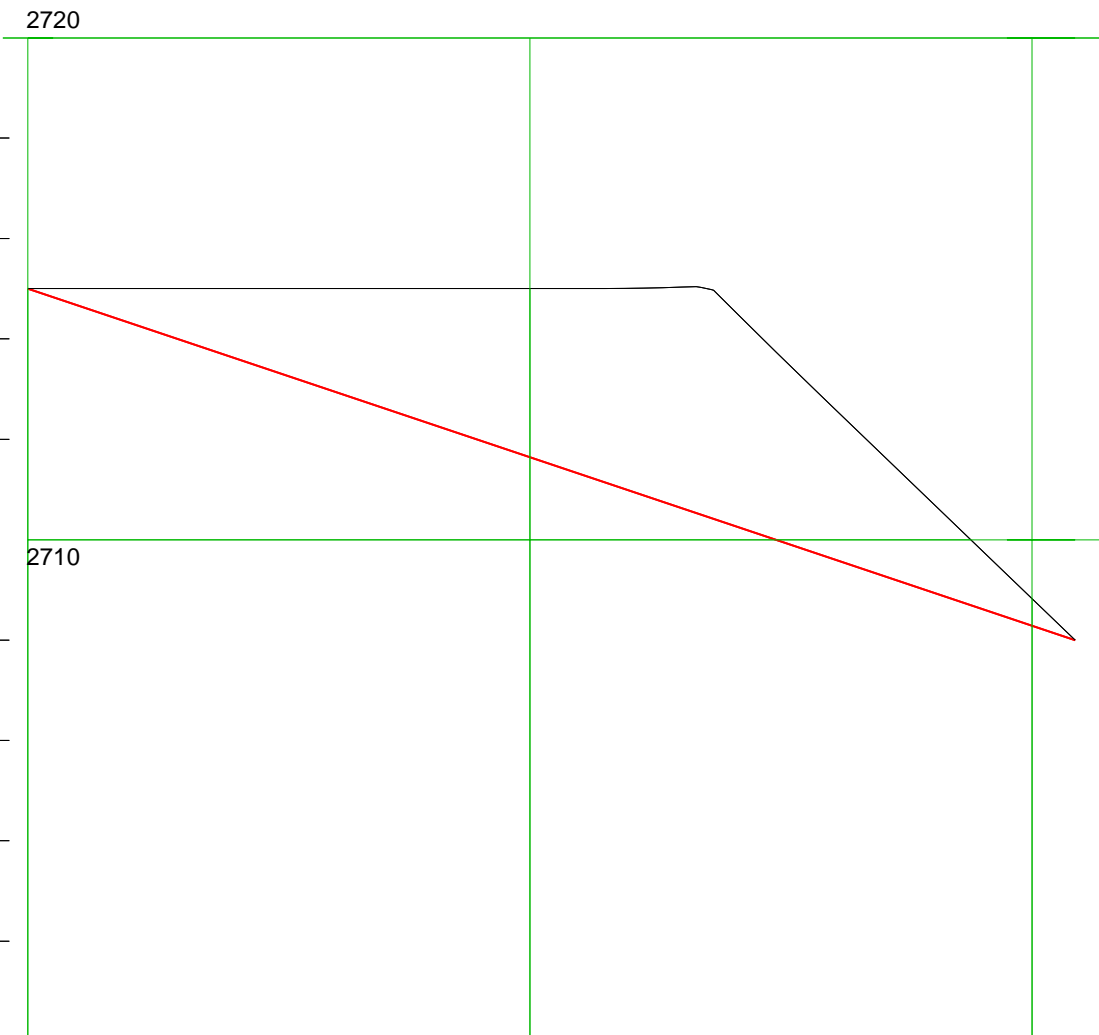
	TESIS: "Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	UBICACIÓN: Región: Cajamarca Provincia: Chota Distrito: Anguía Localidad: Chugur	ALUMNO(s): Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	ASESOR(s): 1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO  PLANO DE PERFIL Y SECCIONES	ESCALA: 1/1000 FECHA: Dic. 2019	LAMINA N° :  PPS-09
						N°	FECHA			
						01	Dic. 2019			
						02	Dic. 2019			
						03	Dic. 2019			
						04	Dic. 2019			





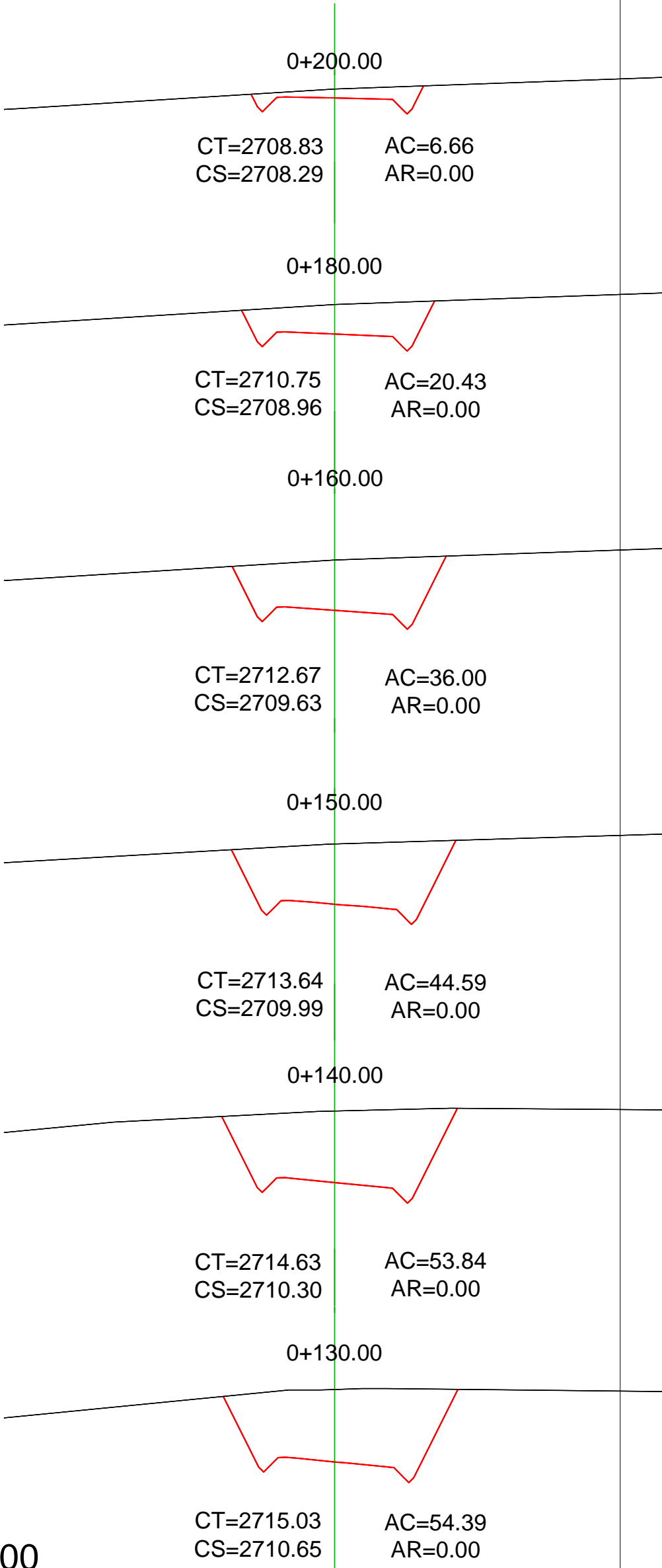
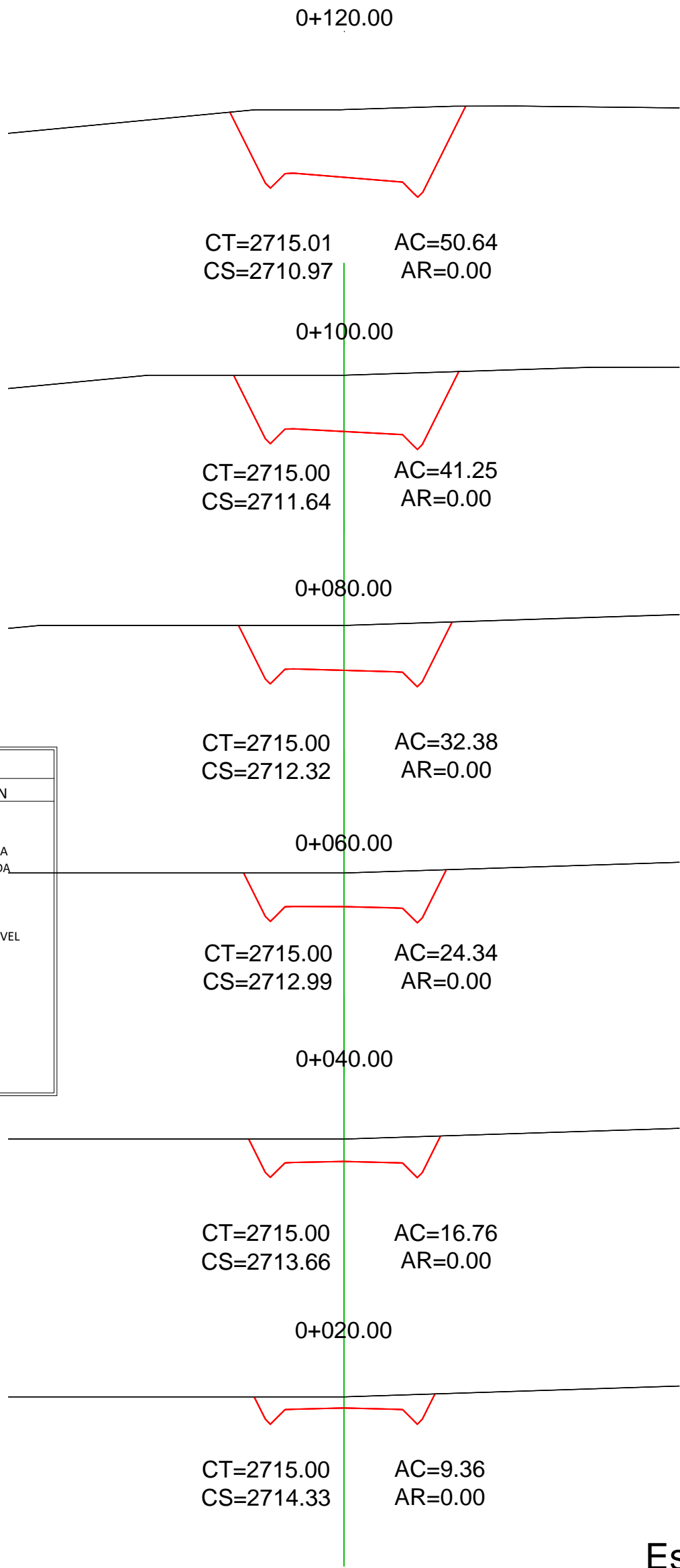
PERFIL LONGITUDINAL CALLE GRAU 0+000.00m - 0+208.59m

Escalas:  
H 1:1000  
V 1:100



LONGITUD Y PENDIENTE	-3.36%EN 208.59m											
	2715.00	2714.33	2713.66	2712.99	2712.32	2711.64	2710.97	2710.30	2709.63	2708.96	2708.29	
COTA SUB-RASANTE	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.01	2714.63	2712.67	2710.75	2708.83	
COTA TERRENO	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.00	2715.01	2714.63	2712.67	2710.75	2708.83	
ALINEAMIENTO												
KILOMETRAJE	0+000					0+100					0+200	0+208.59

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CARRETERA PROYECTADA
	CURVA DE NIVEL



Esc. 1:200



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

N°

01

02

03

04

FECHA

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

JURADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE  
PERFIL Y  
SECCIONES

ESCALA:

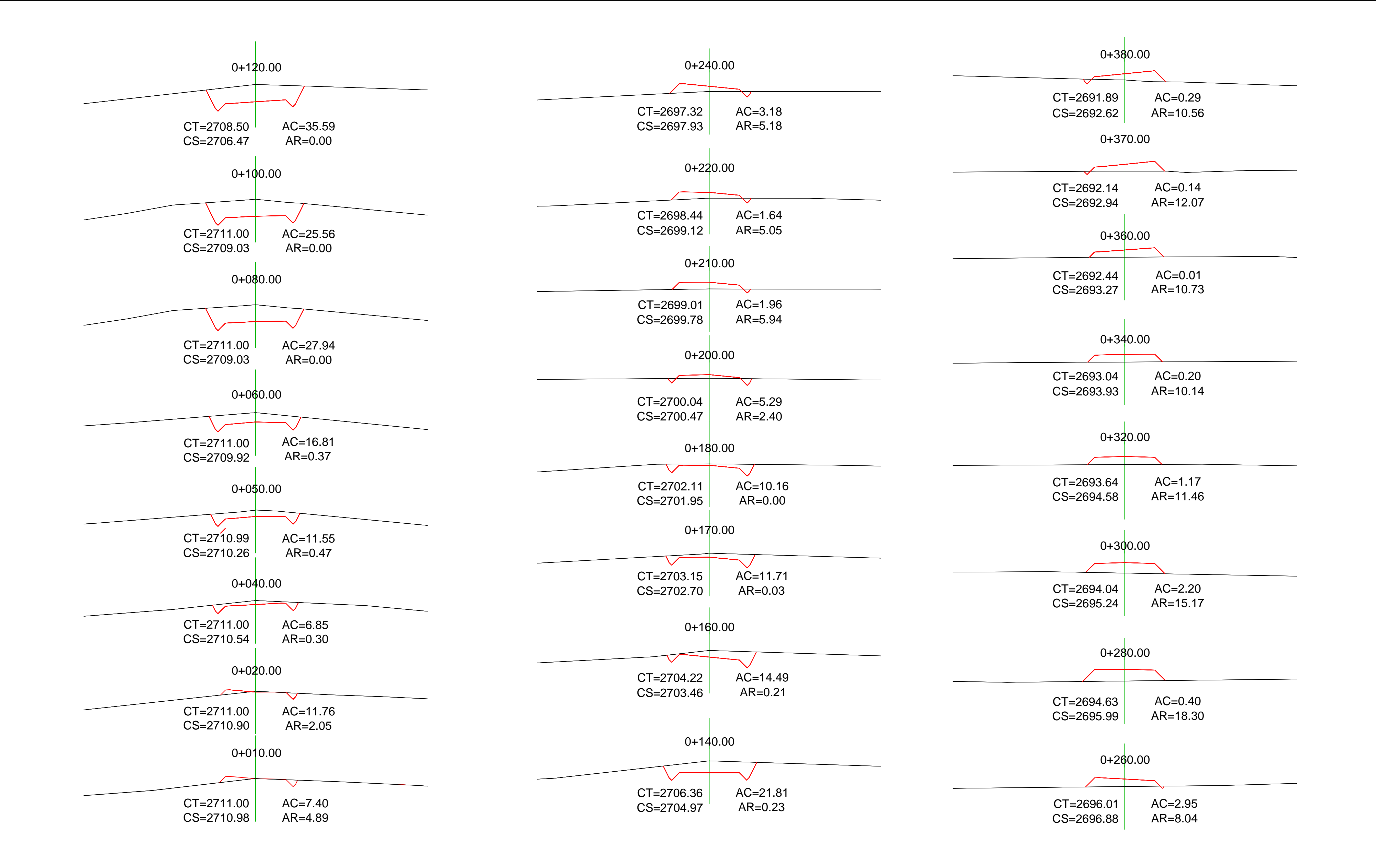
1/1000


FECHA:

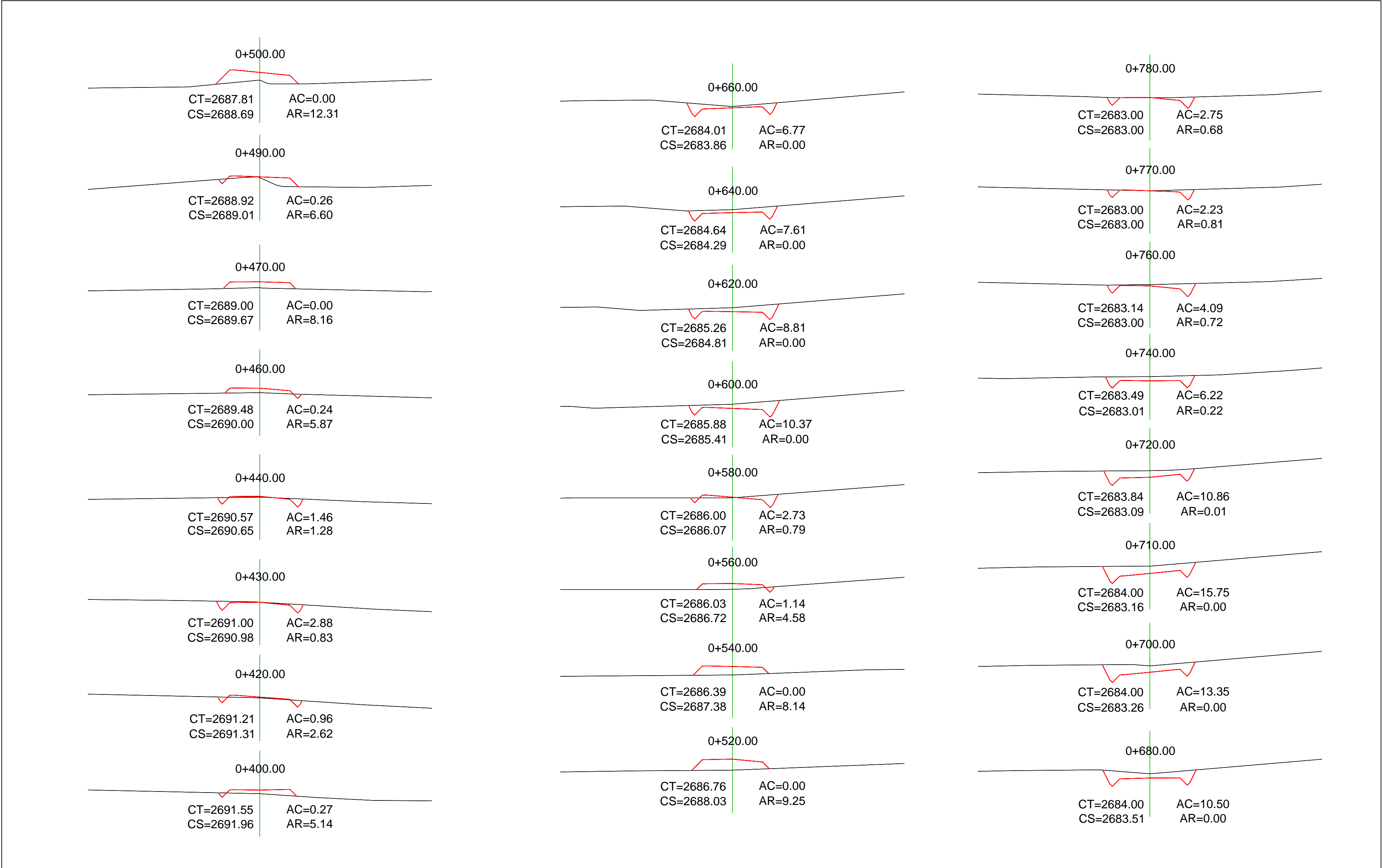
Dic. 2019


LAMINA N° :

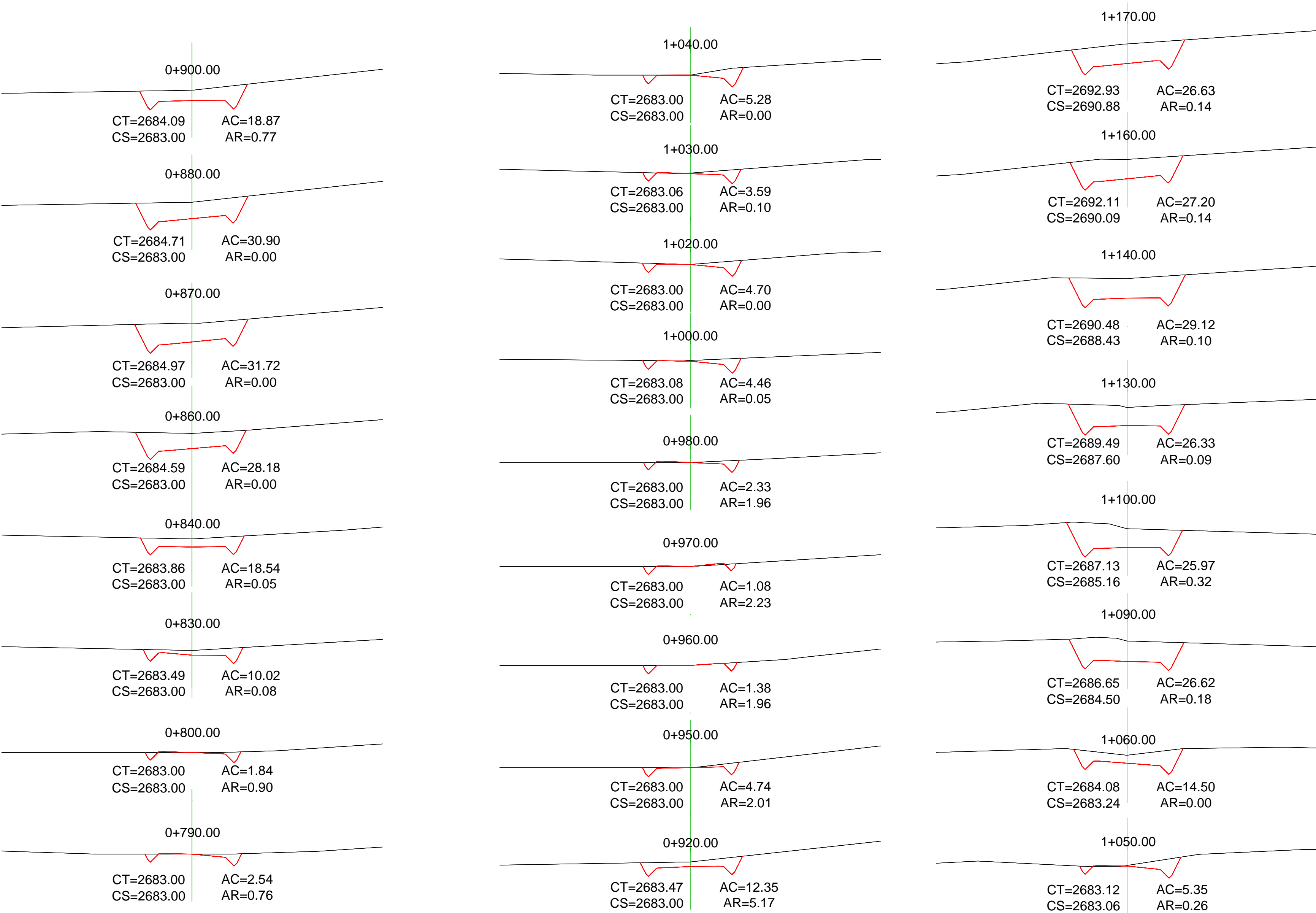
PPS-10



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE PRINCIPAL KM 0+000-0+380	1/200	PS-01
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019				
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
				04	Dic. 2019		Dic. 2019				



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE PRINCIPAL KM 0+400-0+780	1/200	PS-02
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019			Dic. 2019	
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Dic. 2019	
02	Dic. 2019	
03	Dic. 2019	
04	Dic. 2019	

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE SECCIONES  
CALLE PRINCIPAL  
KM 0+790-1+170

ESCALA:

1/200

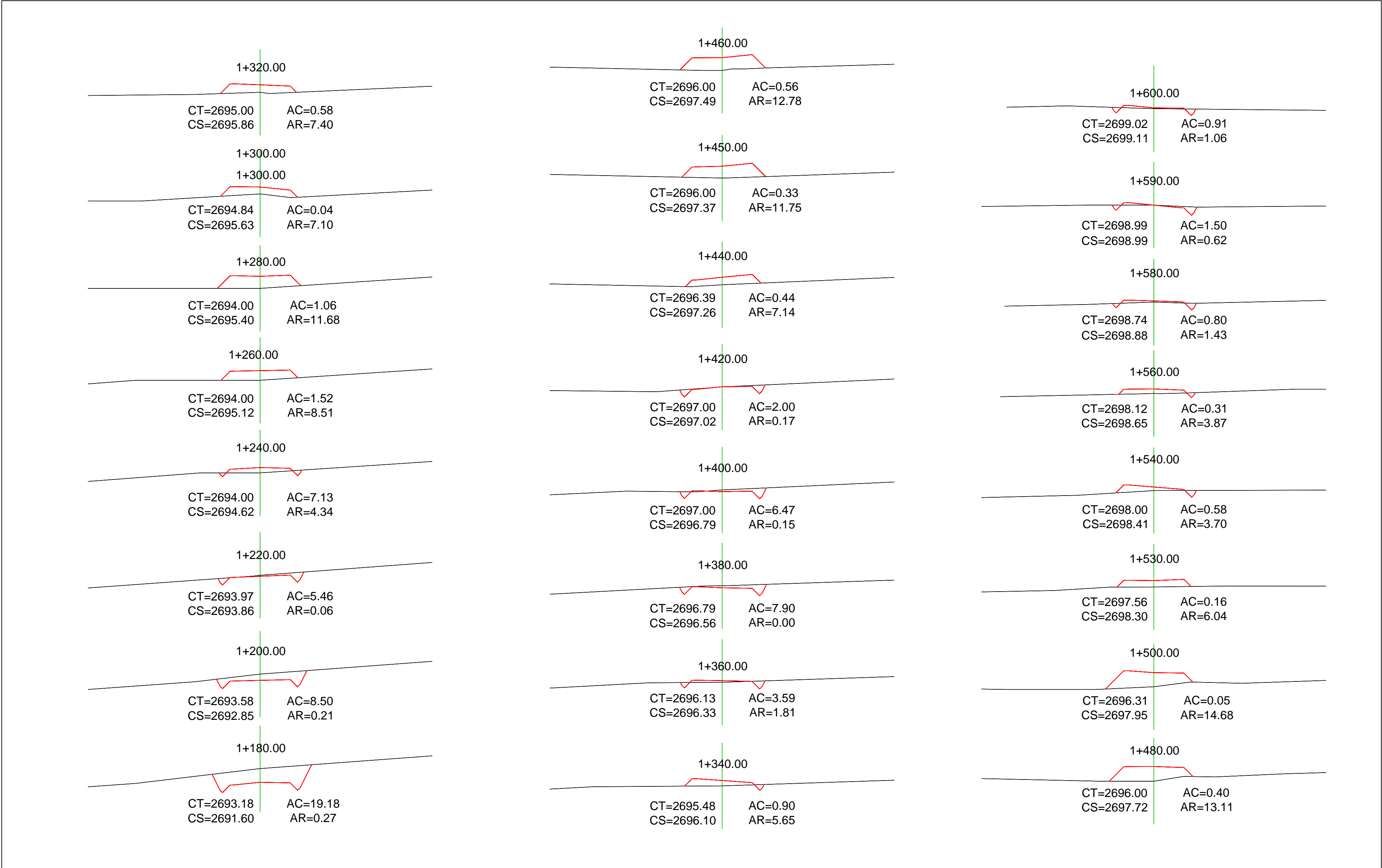
FECHA:


Dic. 2019

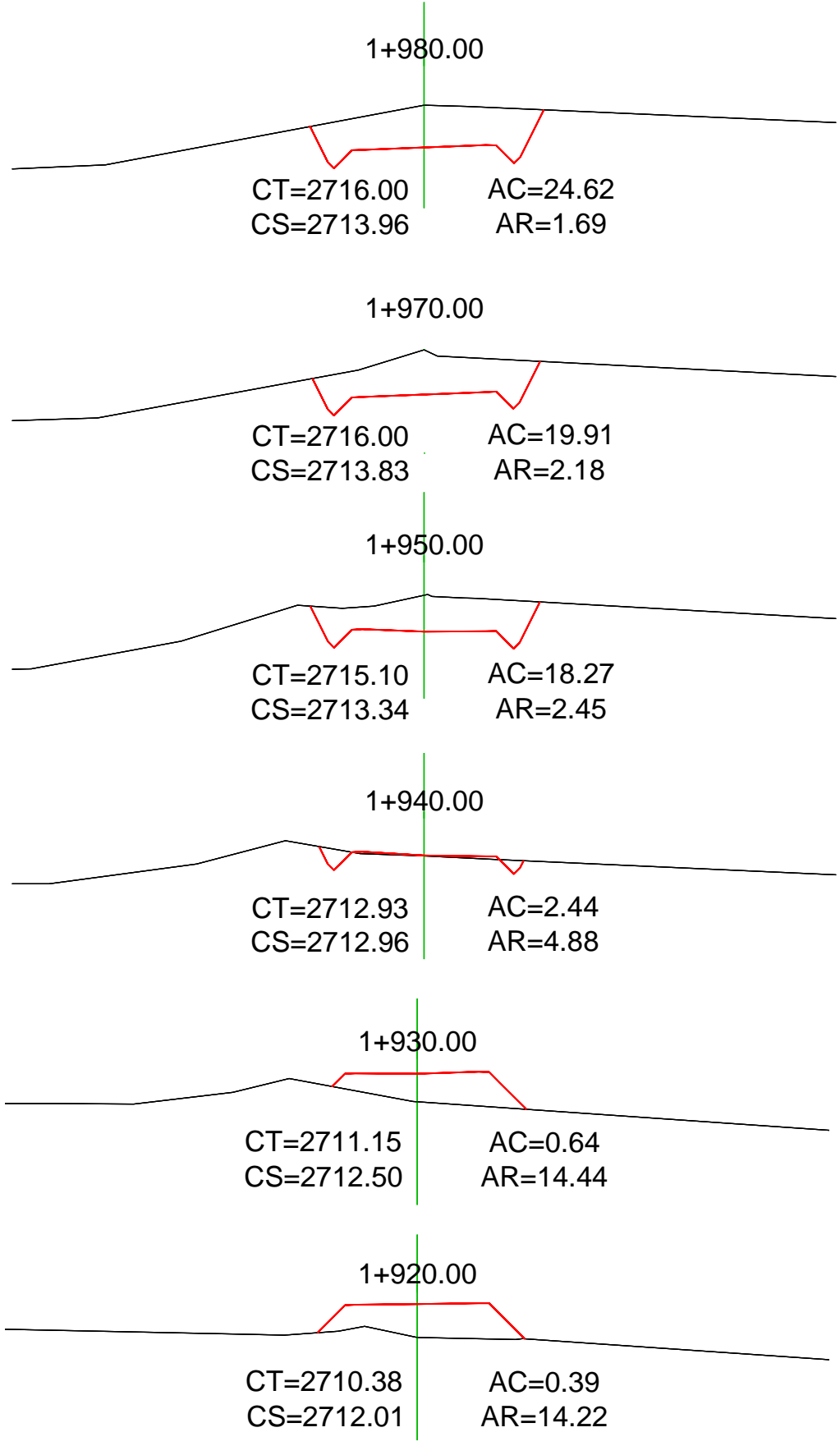
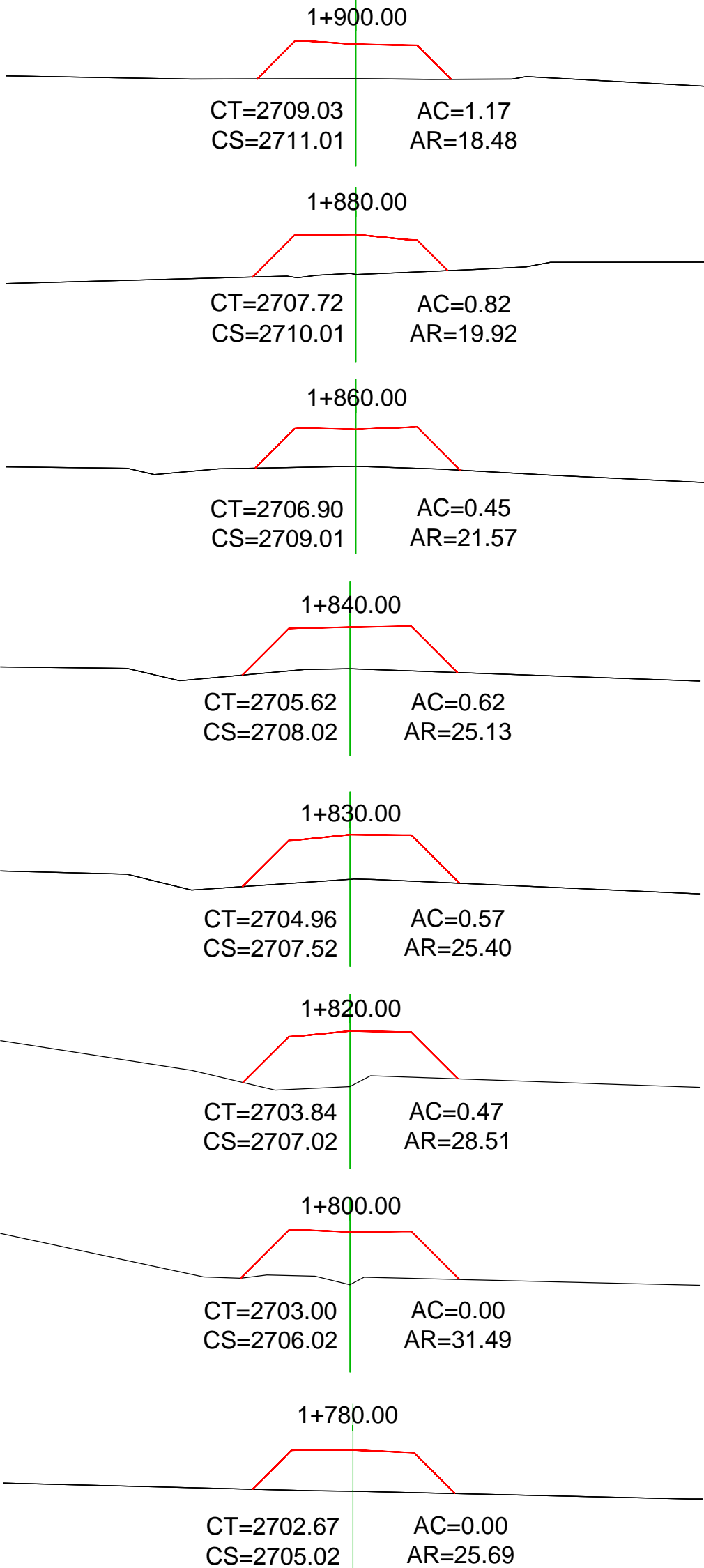
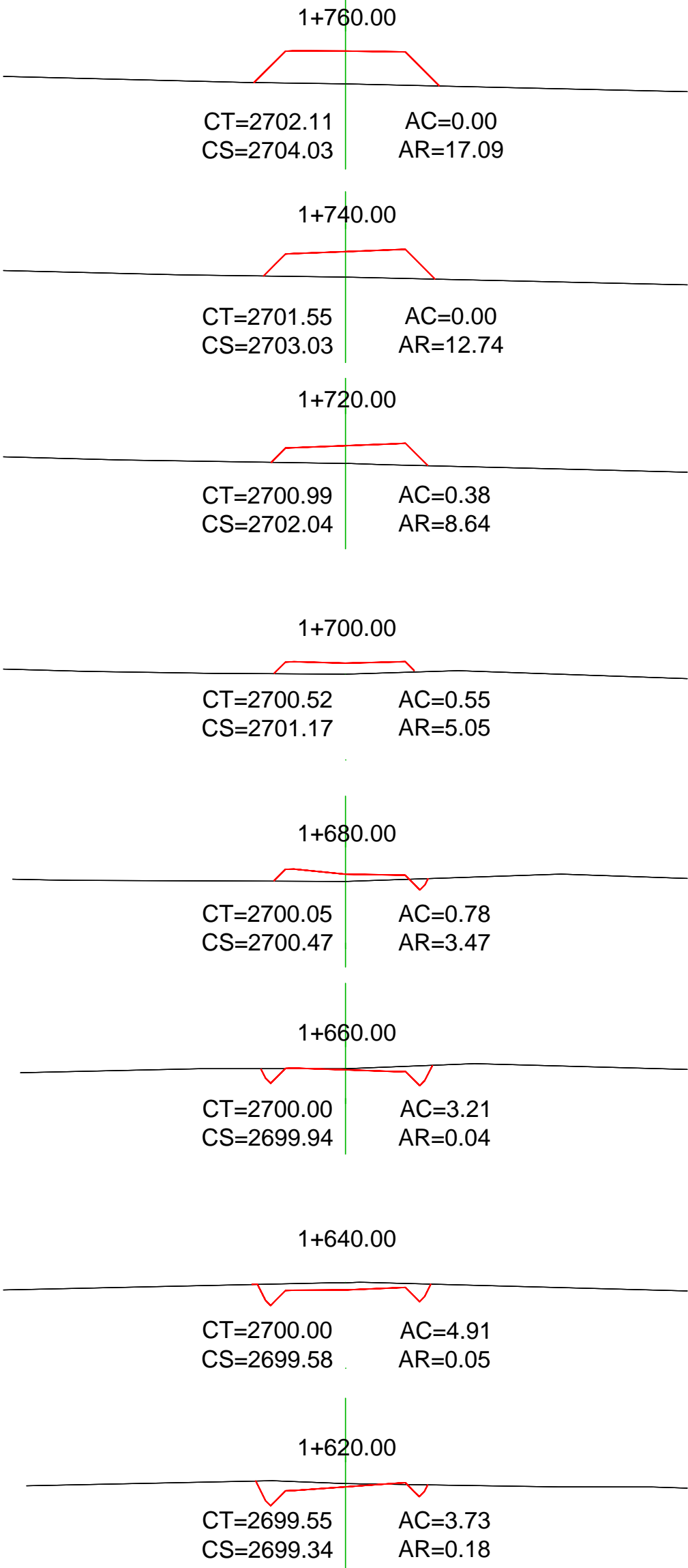
LAMINA N° :

PS-03





 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonntatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE PRINCIPAL KM 1+180-1+600		PS-04
		01				Dic. 2019					
		02				Dic. 2019					
		03				Dic. 2019					
		Localidad: Chugur		04	Dic. 2019			Dic. 2019			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamín, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

N°

01

02

03

04

FECHA

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

JURADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
PLANO DE SECCIONES  
CALLE PRINCIPAL  
KM 1+620-1+980

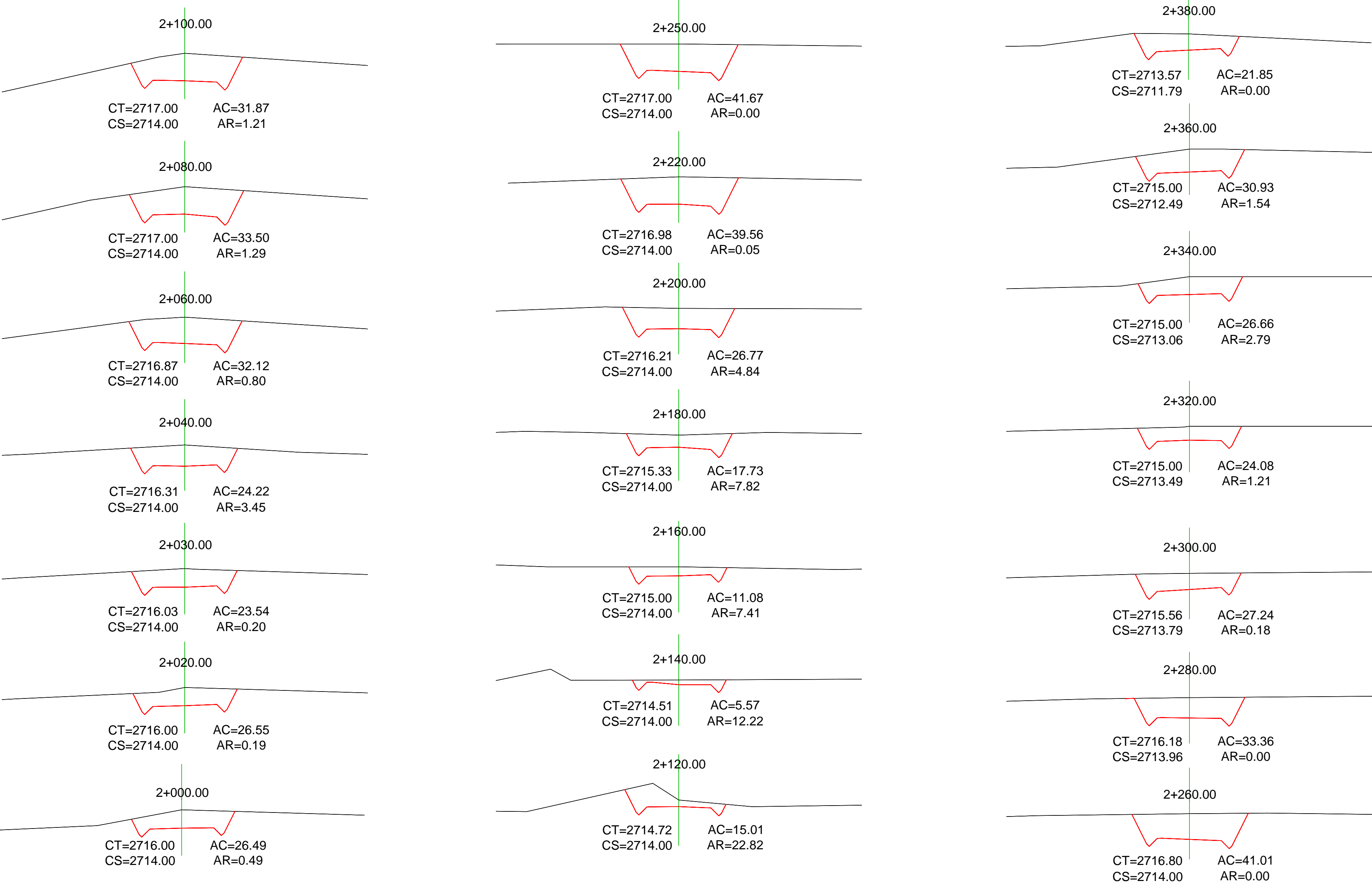
ESCALA:

FECHA:

Dic. 2019

LAMINA N° :

PS-05



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

JURADOS

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	Dic. 2019	
02	Dic. 2019	
03	Dic. 2019	
04	Dic. 2019	

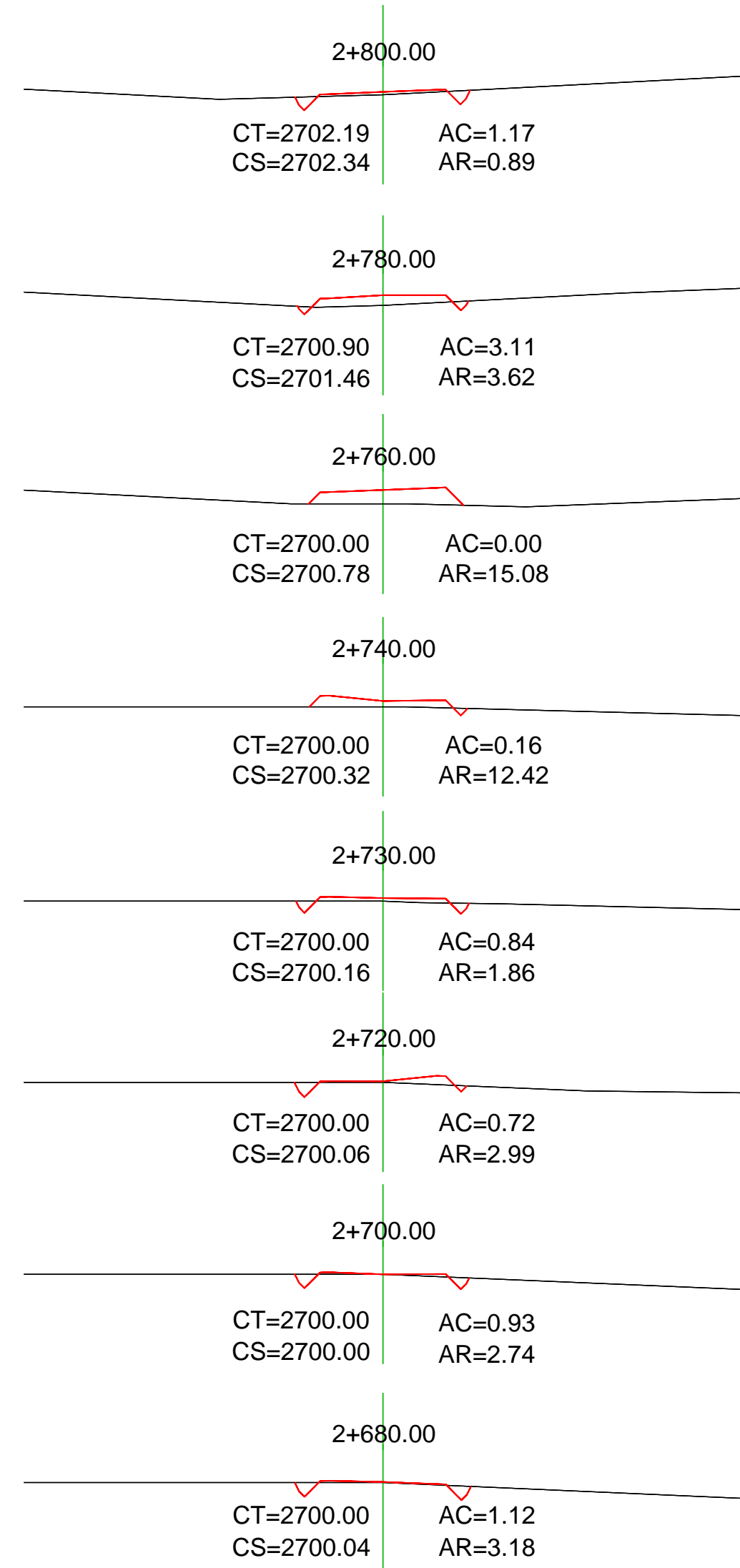
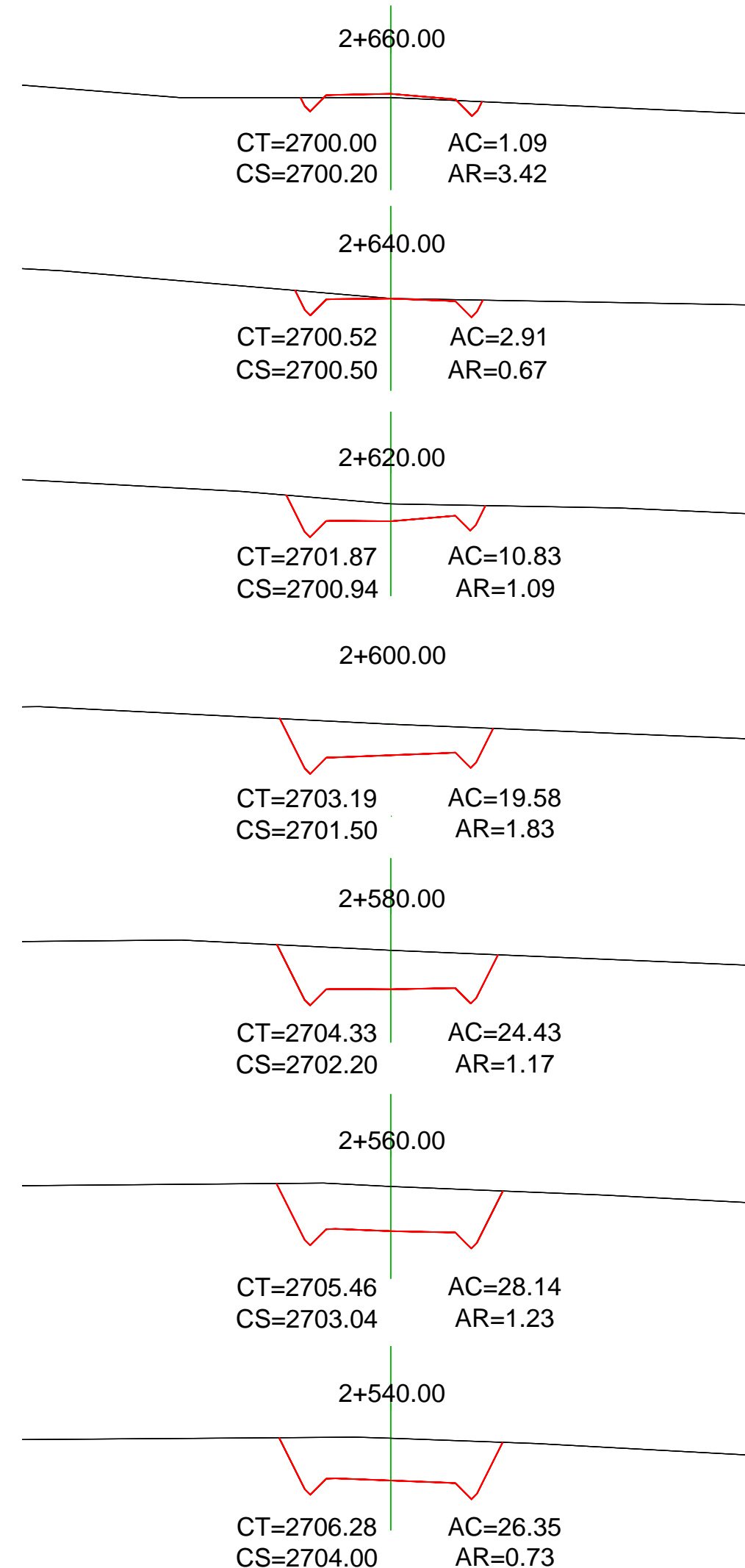
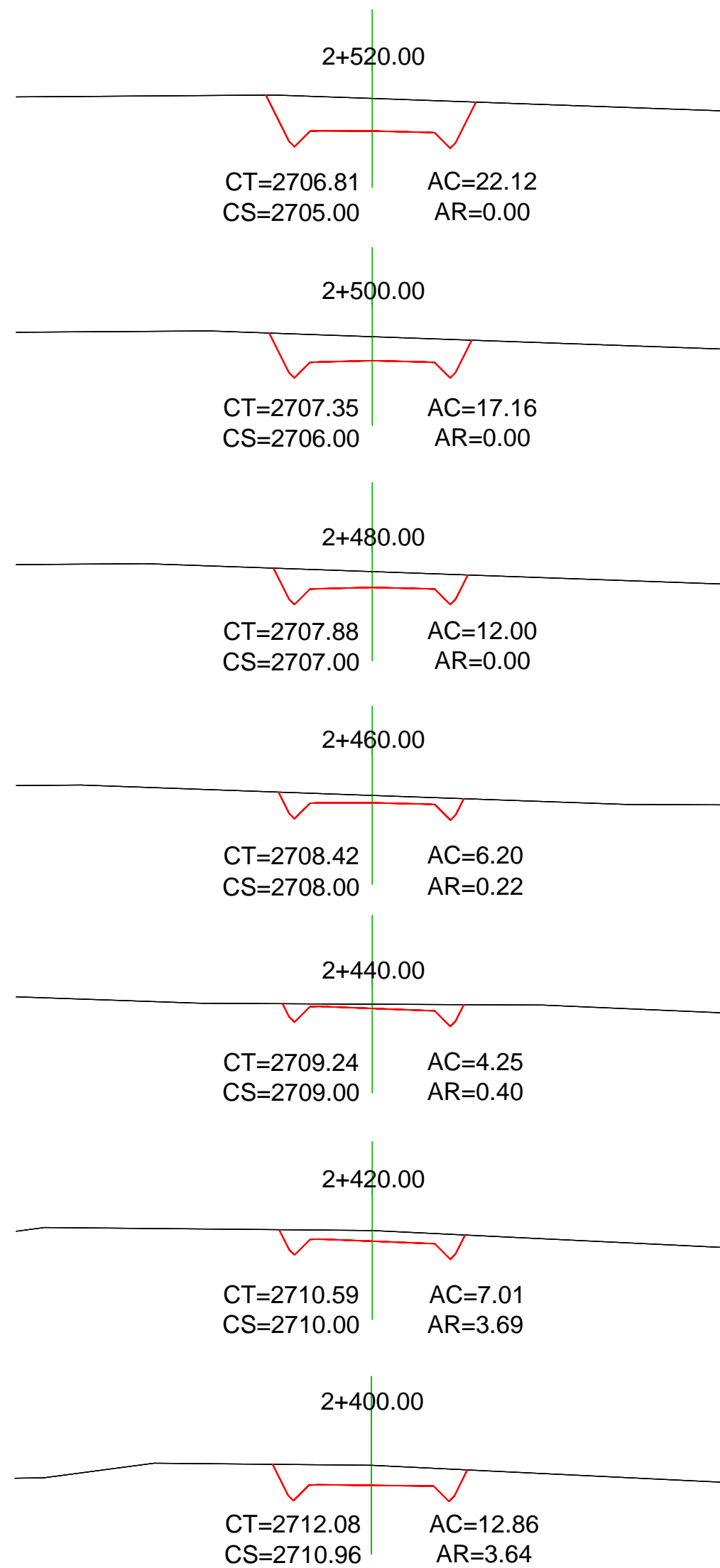
DESCRIPCIÓN DEL PLANO  
PLANO DE SECCIONES  
CALLE PRINCIPAL  
KM 2+000-2+380


ESCALA:

FECHA:  
Dic. 2019

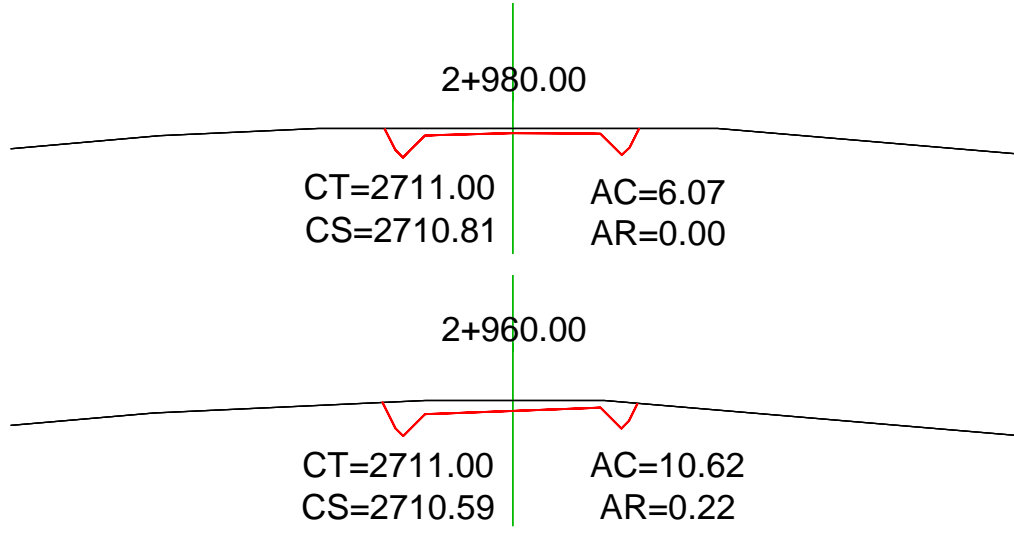
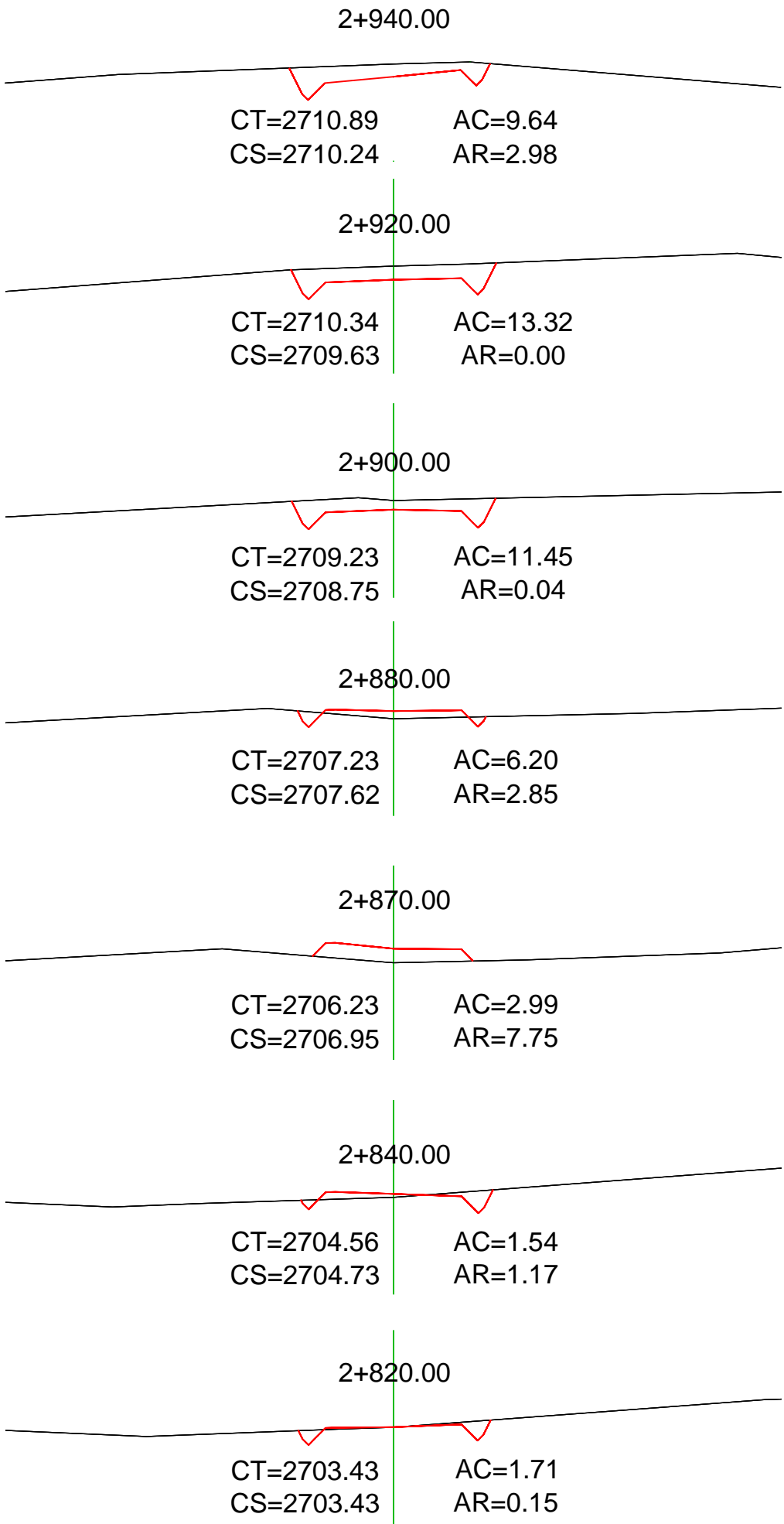
LAMINA N° :


PS-06



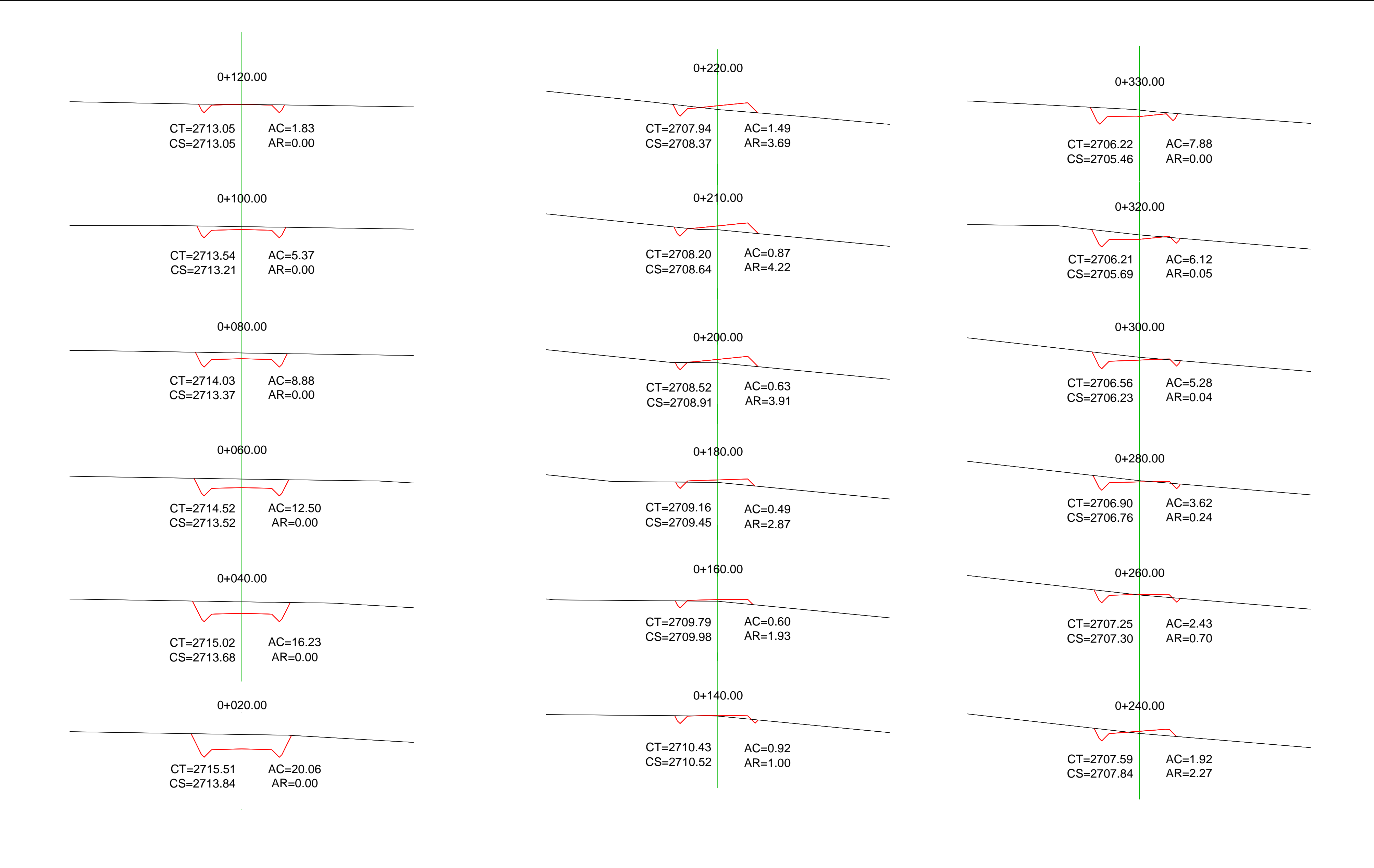
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE PRINCIPAL KM 2+400-2+800	FECHA:  Dic. 2019	PS-07
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019				
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019				
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				






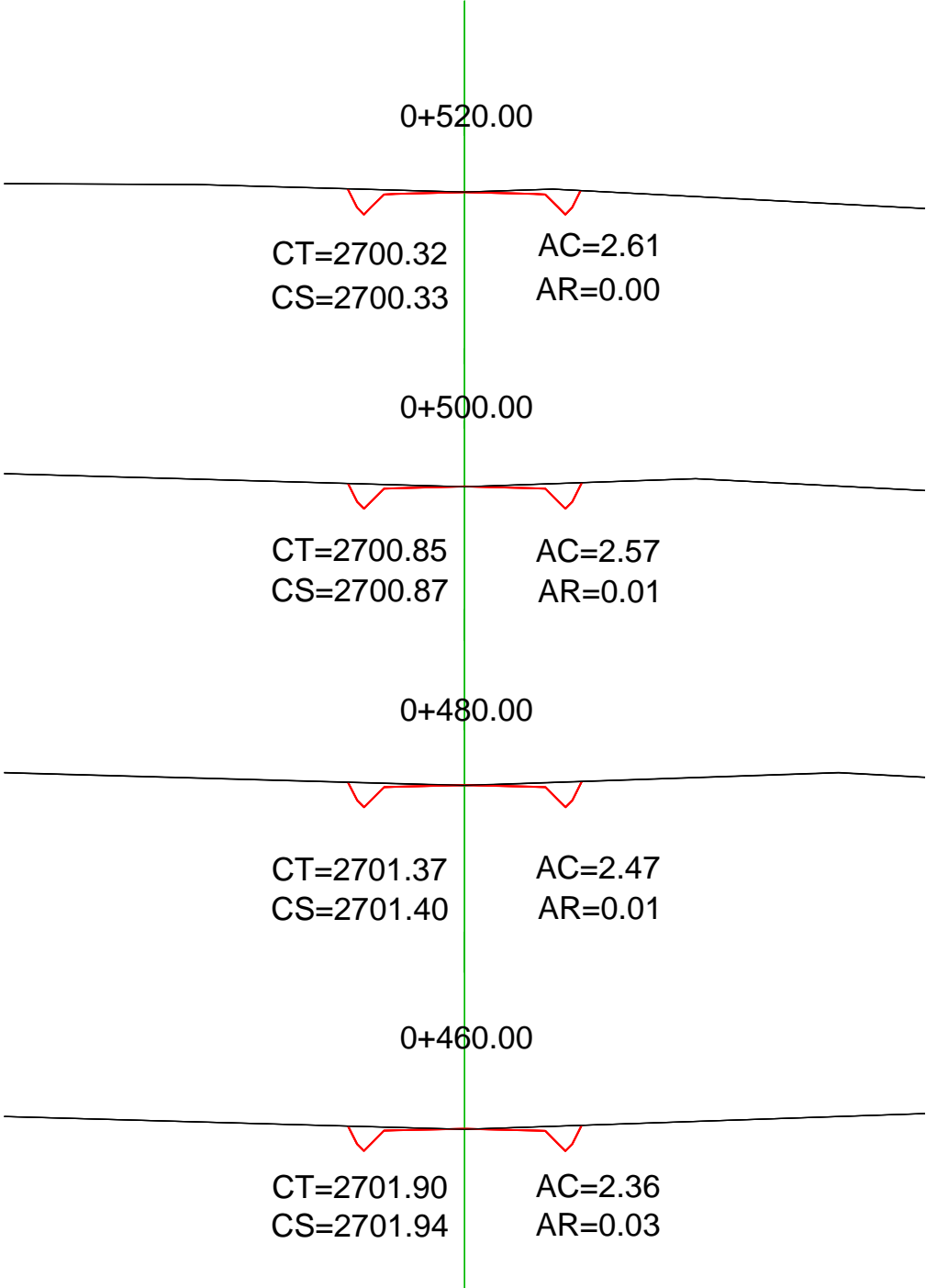
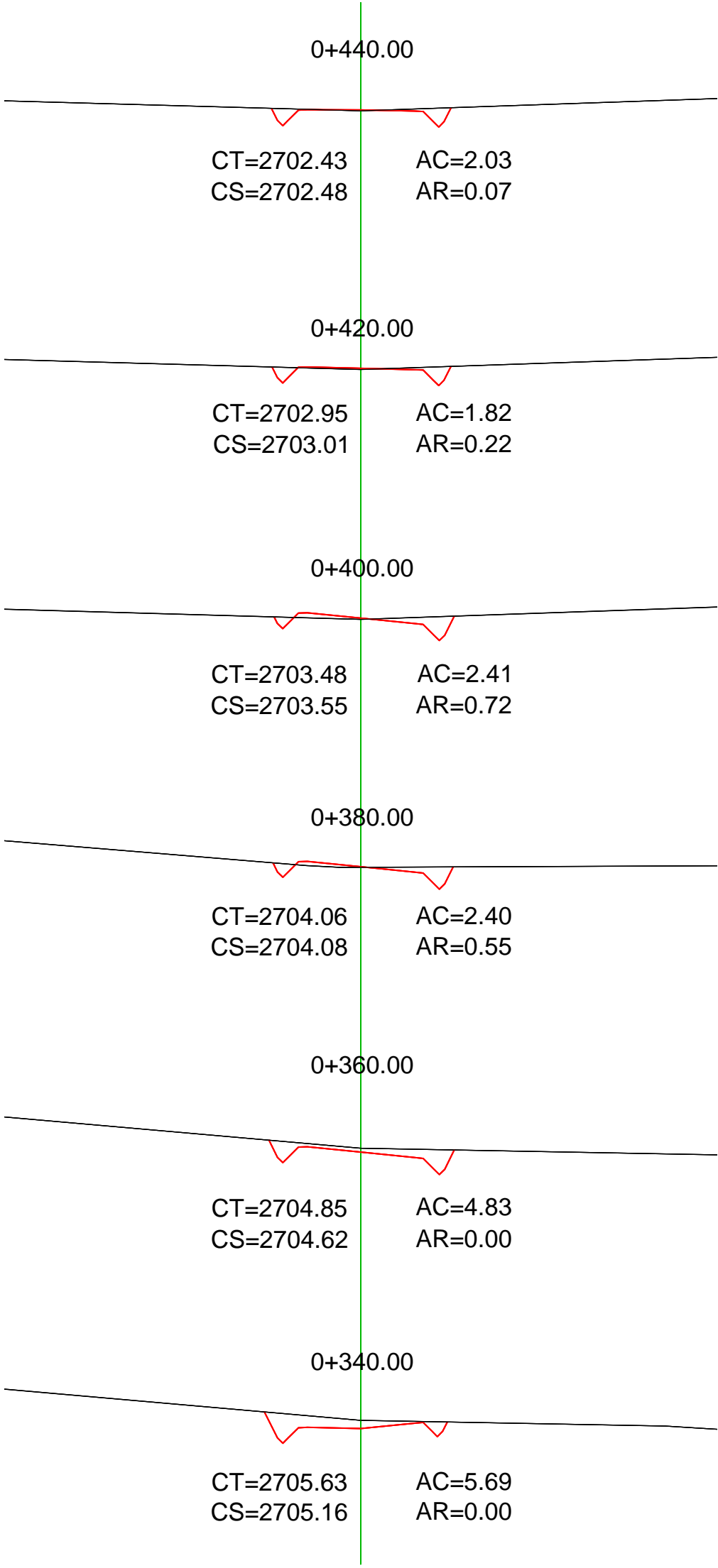
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE PRINCIPAL KM 2+820-2+997	FECHA:	PS-08
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019				
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019				
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				

PS-08



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS		DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur 2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES CALLE TASANI KM 0+000-0+330	FECHA: Dic. 2019
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019			
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019			
						04	Dic. 2019			

PS-09



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamín, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

N°

01

02

03

04

FECHA

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

JURADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE SECCIONES CALLE TASANI  
KM 0+340-0+532

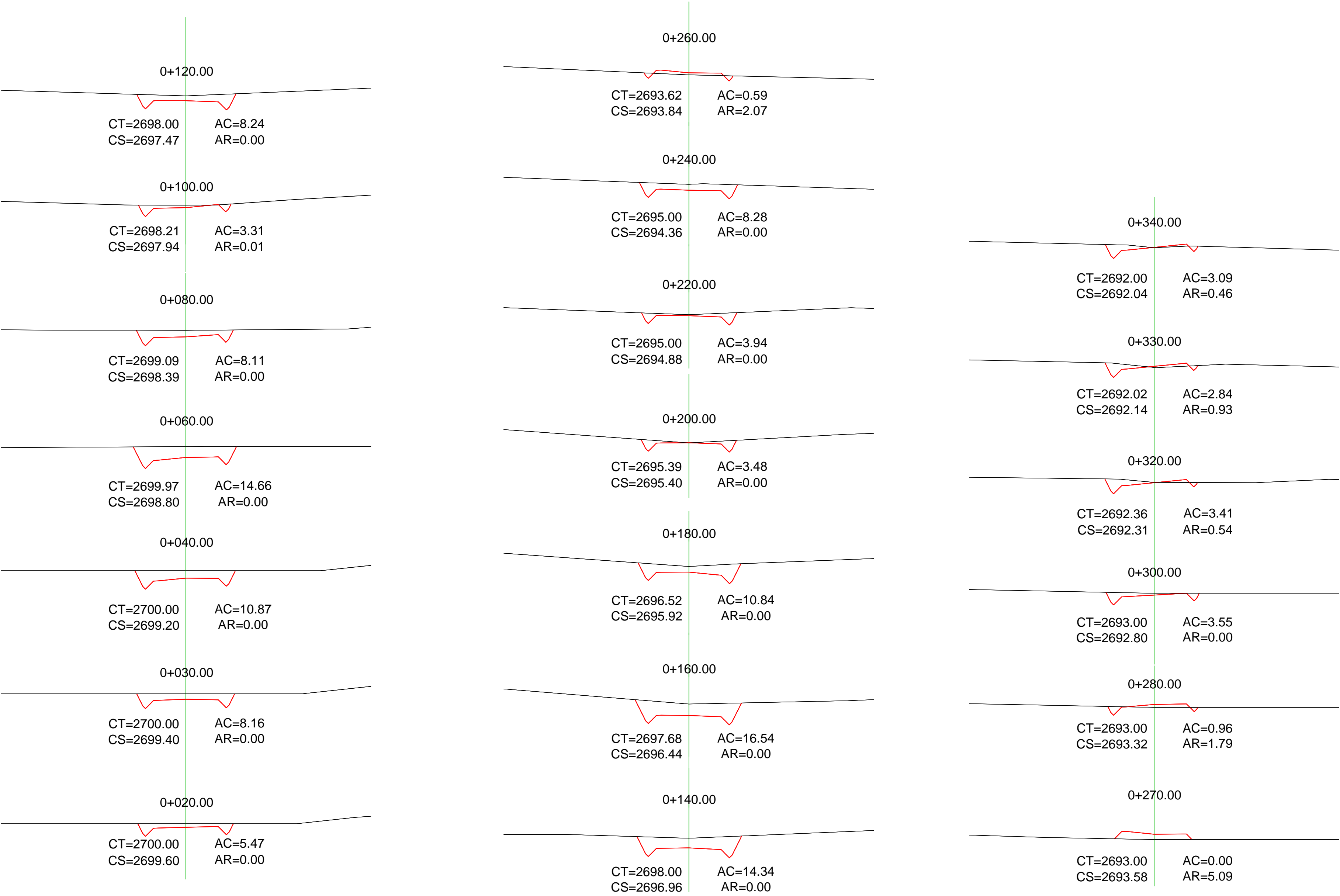
ESCALA:

FECHA:

Dic. 2019

LAMINA N° :

PS-10



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:

"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"

UBICACIÓN:

Región: Cajamarca  
Provincia: Chota  
Distrito: Anguía  
Localidad: Chugur

ALUMNO(s):

Pavel Jhonnatan Rivas Marchan

ASESOR(s):

1. Mg. Ing. José Benjamín, Torres Tafur  
2. Mg. Ing. Julio César, Benites Chero

APROBÓ

N°

01

02

03

04

FECHA

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

Dic. 2019

JURADOS

DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PLANO

PLANO DE SECCIONES  
CALLE 28 JULIO

ESCALA:

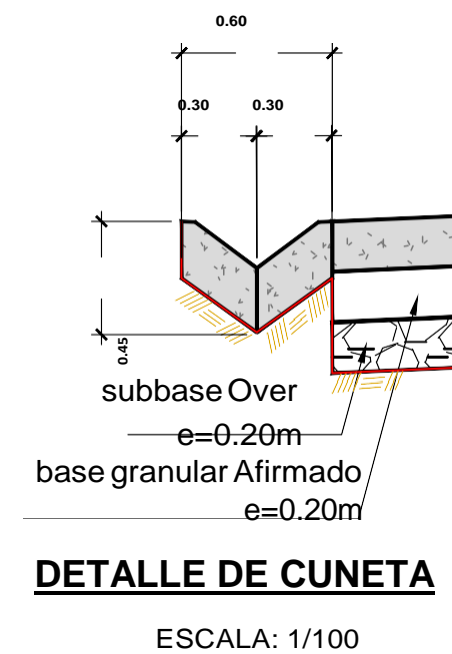
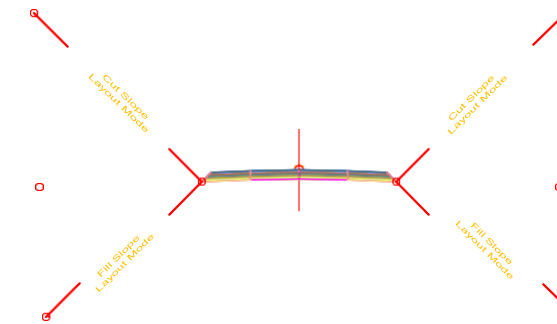
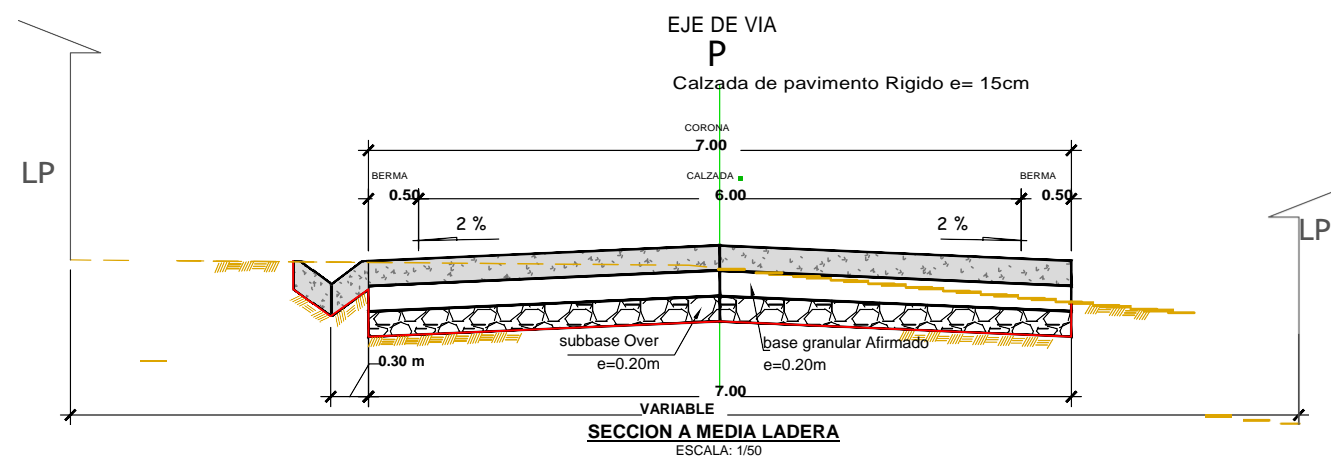
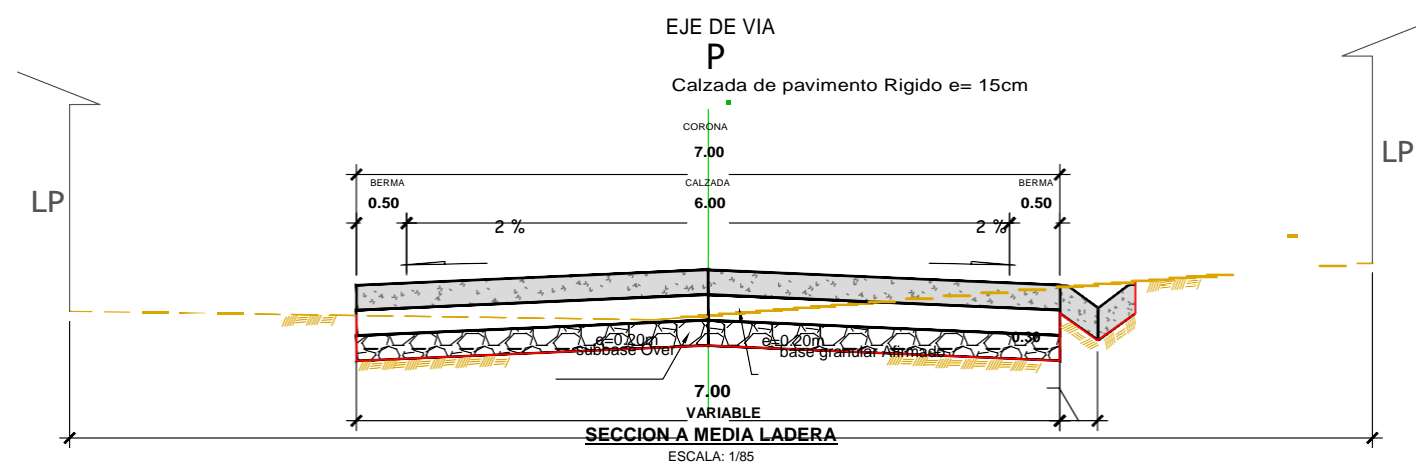
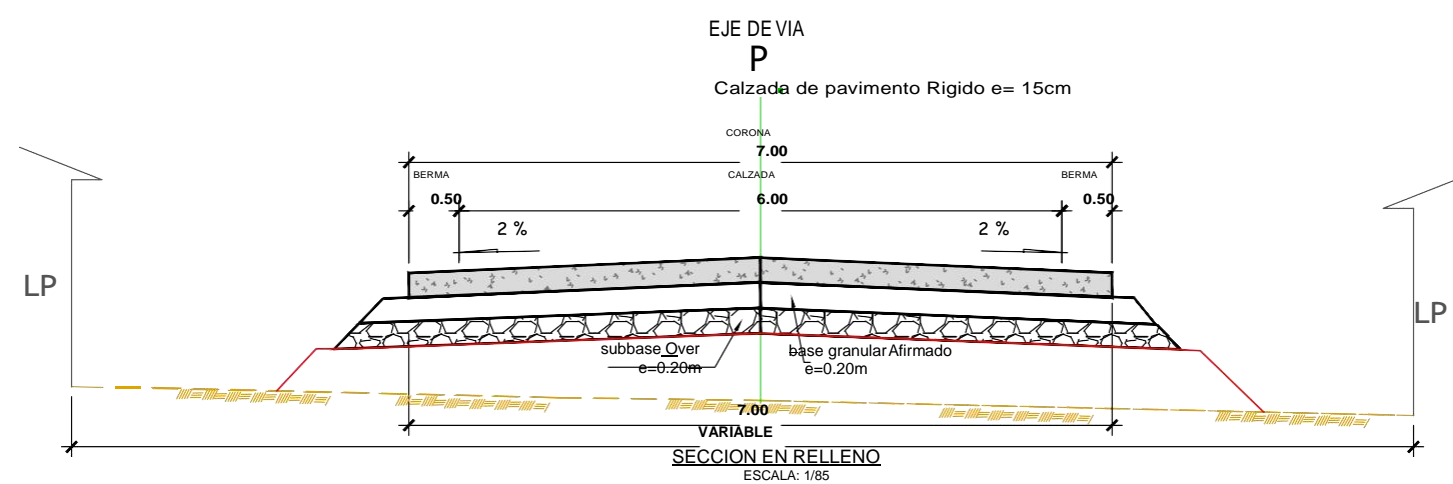
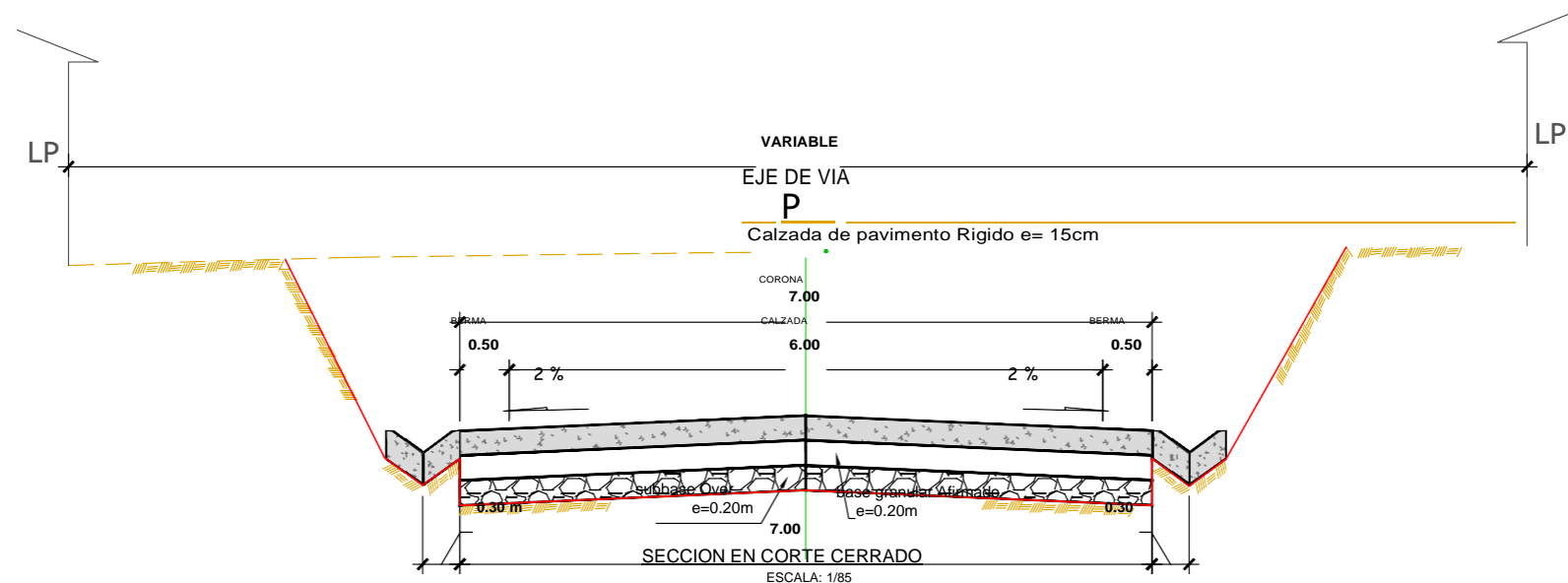
1/200


FECHA:

Dic. 2019

LAMINA N° :

PS-11



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS:	UBICACIÓN:	ALUMNO(s):	ASESOR(s):	APROBÓ	JURADOS			DESCRIPCIÓN DEL PLANO	ESCALA:	LAMINA N° :
	"Diseño de pavimento rígido para mejorar la serviciabilidad Vehicular en la localidad de Chugur, Provincia de Chota, Región Cajamarca"	Región: Cajamarca	Pavel Jhonnatan Rivas Marchan	1. Mg. Ing. José Benjamin, Torres Tafur  2. Mg. Ing. JulioCésar, Benites Chero		N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	PLANO DE SECCIONES TIPICAS	1/50	PST-01
		Provincia: Chota				01	Dic. 2019			FECHA:	
		Distrito: Anguía				02	Dic. 2019			Dic. 2019	
		Localidad: Chugur				03	Dic. 2019				
						04	Dic. 2019				